

**UJI EFEKTIVITAS ANTIBIOTIK EKSTRAK DAUN KAYU
MANIS (*Cinnamomum burmannii*) TERHADAP
PERTUMBUHAN *Salmonella typhi*
SECARA IN VITRO**

SKRIPSI



Oleh :

LESTARI SAFITRI

1408260013

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**

**UJI EFEKTIVITAS ANTIBIOTIK EKSTRAK DAUN KAYU
MANIS (*Cinnamomum burmannii*) TERHADAP
PERTUMBUHAN *Salmonella typhi*
SECARA IN VITRO**

**Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh kelulusan
Sarjana Kedokteran**

oleh :

LESTARI SAFITRI
1408260013



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Lestari Safitri

NPM : 1408260013

Judul Skripsi : Uji Efektifitas Antibiotik Ekstrak Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi* secara In Vitro.

Demikian pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 08 Januari 2018



(Lestari Safitri)

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Lestari Safitri

NPM : 1408260013

Judul : Uji Efektifitas Antibiotik Ekstrak Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi* secara In Vitro.

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DEWAN PENGUJI

Pembimbing,



(dr. Yenita, M. Biomed)

Penguji 1



(dr. Ance Roslina, M.Kes)

Penguji 2



(Emni Purwoningsih, S.Pd., M.Kes)

Mengetahui,



(Prof. Dr. H. Gusbakti, M.Sc., PKK., AIFM)

NIP : 1957081719900311002

Ketua Program Studi Pendidikan
Dokter FK UMSU



(dr. Hendra Sutysna, M.Biomed)

NIDN : 0109048203

Ditetapkan di : Medan
Tanggal : 08 Januari 2018

KATA PENGANTAR

iii

Assalamu'alaikum Warohmatullahiwabarokatuh

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala karena berkat rahmatNya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terimah kasih kepada :

- 1) Ayahanda H. Hoiruddin Siregar, M.Kes dan Ibunda Hj. Irmawati Lubis Am.Keb tercinta yang telah memberikan dukungan penuh terhadap pendidikan penulis baik secara moril maupun materi.
- 2) Abang Brigadir Saputra, S.H dan kakak Mentari Saputri Siregar, S.Tr.Keb yang telah membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
- 3) Adik-adik tersayang Reja Aulia Siregar dan Rohit Aulia Siregar yang turut memberi semangat serta bantuan pada saat pengerjaan skripsi.
- 4) Prof. dr. H. Gusbakti Rusip, M.Sc., PKK, AIFM selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- 5) dr. Yenita, M.Biomed selaku dosen pembimbing, yang telah mengarahkan dan memberikan bimbingan, terutama selama penelitian dan penyelesaian skripsi ini.
- 6) dr. Ance Roslina, M.Kes yang telah bersedia menjadi dosen penguji satu dan memberi banyak masukan untuk penyelesaian skripsi ini.
- 7) Ibu Emni Purwoningsih, S.Pd., M.Kes yang telah bersedia menjadi dosen penguji dua dan memberi banyak masukan untuk penyelesaian skripsi ini serta telah bersedia menjadi dosen pembimbing akademik dan memberikan arahan serta bimbingan dalam penyelesaian akademik selama perkuliahan di FK UMSU.
- 8) dr. Nurfadly, MKT yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
- 9) Seluruh staf pengajar di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membagi ilmunya kepada penulis, semoga ilmu yang diberikan menjadi ilmu yang bermanfaat hingga akhir hayat kelak.
- 10) Putri Jumairah selaku petugas Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara serta Devi Syafriani dan Endah selaku petugas Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak membantu selama penelitian.

- 11) Ira Nurdewita Siregar sahabat saya yang telah memberikan dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
- 12) Sahabat- sahabat buronan mertua Syaidatul Akmal Parapat, Isnaini Ulfa, Oppi Mirzatillah, Rina Sari Mardia, Ayu Azri yang telah banyak membantu dalam pengerjaan skripsi ini
- 13) Fajar Muhammad Nasution, Muh. Egga Achyar Rahman, Tania Mulia Utami, Nurul Riani Siregar, Ratih Annisa, Reka Maulida, Mhd Reza, Dandi Pratama , Tekto Darmito, Farouq Hilmi, dan Putri Wardani Rambe yang turut membantu dan memberikan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
- 14) Teman satu bimbingan, Dilla Ulfa Ristiansyah dan Muhammad Ihsan yang telah banyak membantu.
- 15) Keluarga besar FK UMSU angkatan 2014 atas kebersamaan nya selama ini, semoga kita semua menjadi dokter yang islami.
- 16) Semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengetahuan ilmu pengetahuan.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat pengembangan ilmu.
Wassalamu'alaikum warahmatullahiwabarakatuh

Medan, 08 Januari 2018

Penulis

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Lestari Safitri
NPM : 1408260013
Fakultas : Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul: **Uji Efektivitas Antibiotik Ekstrak Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi* Secara In Vitro** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal : 08 Januari 2018

Yang menyatakan

Lestari Safitri

ABSTRAK

Pendahuluan : *Salmonella typhi* merupakan bakteri batang lurus, gram negatif, fakultatif anaerob, tidak berspora, dan bergerak dengan flagel peritrik. *Salmonella* bersifat patogen bagi manusia atau hewan jika didapat dari jalur oral. Daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) memiliki efek antibiotik terhadap bakteri. Flavonoid, saponin, alkaloid, dan tannin pada daun kayu manis diketahui dapat menghambat bakteri *Salmonella typhi*. **Metodologi :** Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Teknik yang digunakan dalam mengukur aktivitas antibiotik adalah metode difusi cakram. **Hasil penelitian :** Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dengan konsentrasi 80%, 40%, 20%, dan 10% menghasilkan rata-rata diameter zona bening masing-masing yaitu 17,863 mm, 13,692 mm, 10,352 mm, dan 9,79 mm. Sedangkan diameter zona bening kloramfenikol yaitu 19,72 mm dan pada aquadest tidak diperoleh zona bening. **Kesimpulan :** Ekstrak daun kayu manis dengan konsentrasi 80% memiliki zona bening tertinggi pada kelompok perlakuan.

Kata kunci : *Salmonella typhi*, ekstrak daun kayu manis

ABSTRACT

Introduction: *Salmonella typhi* is a rod-shaped or bacillus, gram negative, facultative anaerobic, moves with peritric flagella, and it doesn't produce spores. *Salmonella* is pathogenic for humans or animals if obtained from the oral route. Cinnamon leaf (*Cinnamomum burmannii*) has antibiotic effect on bacteria. Flavonoid, saponin, alkaloid, and tannin on cinnamon leaves is known to inhibit *Salmonella typhi* bacteria. **Methods:** This study used an experimental method. The technique used in measuring antibiotic activity is the method of disk diffusion. **Result:** The result of the research showed that cinnamon leaf extract (*Cinnamomum burmannii*) with concentration of 80%, 40%, 20%, and 10% yielded average of clear zone diameter 17,863 mm, 13,692 mm, 10,352 mm, and 9.79 mm. While the diameter of the clear zone of chloramphenicol is 19.72 mm and the aquadest is not obtained clear zone. **Conclusion:** Cinnamon leaf extract with 80% concentration has the highest clear zone in the treatment group. **Keywords:** *Salmonella typhi*, cinnamon leaf extract

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Hipotesis	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tanaman Kayu Manis	7
2.1.1 Klasifikasi Tanaman	7
2.1.2 Nama Lain Kayu Manis	8
2.1.3 Morfologi Kayu Manis	9

2.1.4 Manfaat Kayu Manis	9
2.1.5 Kandungan Kayu Manis	10
2.2 <i>Salmonella Typhi</i>	16
2.2.1 Taksonomi <i>Salmonella Typhi</i>	16
2.2.2 Morfologi <i>Salmonella Typhi</i>	16
2.2.3 Patogenesis dan Gambaran Klinis <i>Salmonella Typhi</i>	17
2.3 Antibiotik	20
2.3.1 Kloramfenikol	20
2.3.2 Mekanisme Kerja Kloramfenikol	20
2.4 Pengukuran Efektifitas Antibiotik.....	21
2.4.1 Metode Difusi	21
2.4.2 Dilusi	23
2.5. Metode Ekstraksi	24
2.5 Kerangka Teori.....	28
2.6 Kerangka Konsep	29
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Definisi Operasional	30
3.2 Jenis Penelitian.....	31
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.4 Sampel Penelitian	32
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	33
3.5.1 Alat dan Bahan	33
3.5.2 Cara Kerja.....	34
3.6 Pengolahan Data dan Analisis Data	39
3.6.1 Pengelolaan Data	39
3.6.2 Analisis Data	40
3.7 Alur Penelitian	41
3.8 Pelaksanaan Penelitian	42
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Hasil Penelitian	43
4.2 Pembahasan Penelitian	51

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.5. Komposisi kimia tanaman kayu manis	14
Tabel 2.4. <i>Quality Control</i> untuk mutu media pembenihan, cakram antimikroba dan metode yang telah ditetapkan oleh CLSI 2011.	22
Tabel 3.1. Variabel Operasional.....	30
Tabel 3.2. Volume ekstrak daun kayu manis yang dibutuhkan pada penelitian	37
Tabel 3.3. Volume kontrol yang dibutuhkan pada penelitian	38
Tabel 3.7. Pelaksanaan penelitian	42
Tabel 4.1.1. Hasil pengukuran daya hambat akteri <i>S. typhi</i>	43
Tabel 4.1.2. Hasil analisis uji normalitas shapiro-wilk dan uji homogenitas	44
Tabel 4.1.3. Hasil Uji <i>One Way Analysis of Variant</i> (ANOVA)	45
Tabel 4.1.4. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara Kloramfenikol dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 80%	46
Tabel 4.1.5. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara Kloramfenikol dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 40%	46
Tabel 4.1.6. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara Kloramfenikol dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 20%	46
Tabel 4.1.7. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara Kloramfenikol dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 10%	47
Tabel 4.1.8. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara <i>Aquadest</i> dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 80%	47
Tabel 4.1.9. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara <i>Aquadest</i> dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 40%	47
Tabel 4.1.10. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara <i>Aquadest</i> dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 20%	48
Tabel 4.1.11. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara <i>Aquadest</i> dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 10%	48
Tabel 4.1.12. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara konsentrasi	

ekstrak daun Kayu manis 80% dengan konsentrasi	
ekstrak daun Kayu manis 40%	48
Tabel 4.1.13. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara konsentrasi	
ekstrak daun Kayu manis 80% dengan konsentrasi	
ekstrak daun Kayu manis 20%	49
Tabel 4.1.14. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara konsentrasi	
ekstrak daun Kayu manis 80% dengan konsentrasi	
ekstrak daun Kayu manis 10%	49
Tabel 4.1.15. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara konsentrasi	
ekstrak daun Kayu manis 40% dengan konsentrasi	
ekstrak daun Kayu manis 20%	50
Tabel 4.1.16. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara konsentrasi	
ekstrak daun Kayu manis 40% dengan konsentrasi	
ekstrak daun Kayu manis 10%	50
Tabel 4.1.17. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara konsentrasi	
ekstrak daun Kayu manis 20% dengan konsentrasi	
ekstrak daun Kayu manis 10%	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Daun Kayu Manis.....	8
Gambar 2.2. <i>Salmonella typhi</i>	17
Gambar 2.2.3. Patogenesis <i>Salmonella typhi</i>	19
Gambar 2.6. Kerangka Teori.....	28
Gambar 2.7. Kerangka Konsep Penelitian	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Uji Normalitas

Lampiran 2 : Uji Homogenitas

Lampiran 3 : Uji ANOVA

Lampiran 4 : Uji Post Hoc dengan Bonferroni

Lampiran 5 : Dokumentasi Penelitian

Lampiran 6 : Keterangan Lolos Kaji Etik

Lampiran 7 : Berita Acara Kerja Sama Penelitian dengan Laboratorium

Lampiran 8 : Identifikasi Bahan

Lampiran 9 : Uji Skrinning Fitokimia

Lampiran 10 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 11: Artikel Publikasi

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Penyakit infeksi masih merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas di dunia. Di samping itu penyakit infeksi juga bertanggung jawab pada penurunan kualitas hidup jutaan penduduk di berbagai negara maju dan berkembang. Menurut WHO sebanyak 25 juta kematian di seluruh dunia pada tahun 2011, sepertiganya disebabkan oleh penyakit infeksi.¹

Di negara berkembang angka kematiannya mencapai 39,5 juta , lebih dari 25% disebabkan oleh penyakit infeksi dan parasit.² Di Amerika Serikat sekitar 30% kejadian infeksi berasal dari rumah sakit (infeksi nosokomial). Bakteri gram negatif yang sering menyebabkan infeksi adalah *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterobacteria* penghasil ESBL (*Extended Spectrum Beta Lactamase*) atau *karbapenemase*, dan *Escherechia coli*. Namun di Indonesia, bakteri gram negatif yang sering menjadi penyebab infeksi terkait rumah sakit cenderung resisten terhadap antibiotik yang digunakan.³

Enterobacteriaceae adalah suatu kelompok besar, heterogen bakteri batang gram-negatif yang habitat alaminya di saluran cerna manusia dan hewan. Famili tersebut mencakup banyak genus (*Escherichia*, *Shigella*, *Salmonella*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Proteus*, dan lain-lain). *Salmonella* ditularkan dari hewan dan produk hewani ke manusia, yang menyebabkan enteritis, infeksi sistemik, dan demam enterik (demam tifoid).⁴

Demam tifoid telah menjadi masalah kesehatan masyarakat yang serius, terutama di negara-negara berkembang. Perkiraan 22 juta kasus tifoid setiap tahun sekitar 200.000 telah mengakibatkan kematian sehingga menjadikan beban global saat ini.⁵ Penyakit ini menyebar dengan begitu cepat karena sanitasi yang buruk, lingkungan yang kumuh, sumber air serta perilaku masyarakat yang tidak mendukung untuk hidup sehat.⁶ Sebuah studi telah dilakukan 12 sampai 33 juta kasus tifoid per tahun dengan total 200.000 kematian.⁷ WHO pada tahun 2003 menyatakan bahwa ada sekitar 17 juta kasus demam tifoid di seluruh dunia dengan kematian insiden 600.000 setiap tahun.⁸ Sedangkan di Indonesia, insiden demam tifoid masih tinggi bahkan menempati urutan ketiga diantara negara-negara di dunia.⁹ Menurut data di RSUD Sukoharjo demam tifoid menjadi penyakit dengan jumlah terbanyak yang dirawat inap di RSUD Sukoharjo pada tahun 2015 dengan 764 kasus.¹⁰ Dari laporan Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran tahun 2006 hingga 2011, demam tifoid selalu menempati peringkat pertama morbiditas 10 penyakit terbanyak rawat inap di RSUD Ungaran.¹¹ Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara tahun 2009 melaporkan bahwa proporsi demam tifoid dari 10 penyakit terbanyak pasien rawat inap di rumah sakit yaitu 8,5% (1.681 kasus) dari 19.870 kasus. Menurut laporan surveilans terpadu penyakit berbasis Rumah Sakit di Sumatera Utara tahun 2008, jumlah kasus demam tifoid rawat inap yaitu 1.364 kasus. Berdasarkan Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Utara tahun 2008, demam tifoid yang rawat jalan di Rumah Sakit menempati urutan ke-5 dari 10 penyakit terbesar yaitu 661 penderita dari 12.876 pasien rawat

jalan (5.1%), sedangkan rawat inap di Rumah Sakit menempati urutan ke-2 dari 10 penyakit terbesar yaitu sebanyak 1.276 penderita dari 11.182 pasien rawat inap (11.4 %).¹²

Pengobatan untuk infeksi bakteri *Salmonella typhi* adalah dengan pemberian antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan *Salmonella typhi* yang menginfeksi. Resistensi bakteri patogen terhadap antibiotik telah menjadi masalah besar bagi kesehatan sehingga harus dilakukan pencarian pengobatan alternatif untuk menghindari resistensi antibiotik seperti penggunaan pengobatan menggunakan senyawa yang berasal dari tumbuhan. Di Indonesia memiliki lebih dari 30.000 jenis tumbuhan, 1000 jenis diantaranya dimanfaatkan sebagai tanaman industri, tanaman penghasil buah-buahan, tanaman rempah-rempah dan tanaman obat-obatan.^{13,14}

Tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) berpotensi sebagai fitofarma. Bagian dari kayu manis yang telah dimanfaatkan yaitu kulit batang, minyak atsiri dan daun.¹⁵ Kulit manis memiliki kandungan senyawa kimia yaitu saponin, flavonoid, alkaloid, dan tannin.¹⁶ Rattanachaikunsopon dan Phumkhachorn menyatakan bahwa kulit kayu manis mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus iniae*.¹⁷ Hasil Penelitian Puspita, menyimpulkan bahwa ekstrak kayu manis (*C.burmannii*) berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*.¹⁸ Menurut Gunawan dan Mulyani minyak atsiri *C.burmannii* mengandung sinamil aldehida, eugenol, kariofilena, linalool, dan asam sinamat.¹⁹ Minyak atsiri kulit batang kayu manis efektif menghambat pertumbuhan bakteri antara lain *Bacillus subtilis*, *E.*

coli, *Staphylococcus aureus*, dan, *Pseudomonas aeruginosa*.^{20,21} Begitu juga dengan daun kayu manis yang mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, fenolik hidrokuinon, dan tannin.²² Daun kayu manis (*C.burmannii*) merupakan tanaman yang tergolong multifungsi dalam pemanfaatannya sebagai obat tradisional. Menurut penelitian Safratilofa, ekstrak daun kayu manis (*C.burmannii*) mulai dari konsentrasi 0,5% dapat menghambat pertumbuhan *Aeromonas hydrophila*.¹⁹

Berdasarkan penelitian di atas, maka peneliti tertarik melakukan sebuah uji penelitian apakah ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* secara *in vitro*.

1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat efek antibiotik ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* secara *in vitro*?
2. Berapakah konsentrasi ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui efektivitas antibiotik ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* secara *in vitro*.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui efektivitas antibiotik ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* pada konsentrasi 10%, 20%, 40%, dan 80% secara *in vitro*.
2. Untuk membandingkan perbedaan efek antibiotik ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* pada konsentrasi 10%, 20%, 40%, dan 80% secara *in vitro*.
3. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan pembaca tentang manfaat daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) sebagai bahan antibakteri khususnya bakteri *Salmonella typhi*.

2. Hasil penelitian dapat menambah wawasan dan pengetahuan peneliti dalam penulisan karya tulis ilmiah dan mengetahui tentang pentingnya manfaat dari ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.
3. Menjadi bahan masukan bagi institusi serta bahan bacaan dan referensi bagi mahasiswa untuk penelitian selanjutnya.

1.5. Hipotesa

Hipotesa yang melandasi penelitian ini adalah :

Ada efek antibiotik ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* secara *in vitro*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*)

2.1.1 Klasifikasi Tanaman

Tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dalam taksonomi tumbuhan memiliki klasifikasi sebagai berikut:²³

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Subkelas	: <i>Dialypetalae</i>
Ordo	: <i>Laurales</i>
Famili	: <i>Lauraceae</i>
Genus	: <i>Cinnamomum</i>
Spesies	: <i>Cinnamomum burmannii</i> (Nees & Th. Nees)



Gambar 2.1. Daun kayu manis

2.1.2. Nama Lain Kayu Manis

Di pasaran, kayu manis dikenal dengan sebutan *casiavera* atau *cinnamon*. Kayu manis memiliki nama lain *Ceylon cinnamon/ Camphor tree* (Inggris), *Camphrier/ Baume anglais* (Prancis), *Kampferbaum* (Jerman), *Al-canfor* (Spanyol), dan *Long nao* (Vietnam).²⁴

Di Indonesia tanaman kayu manis dikenal dengan *Cinnamon* atau nama lengkapnya *Cinnamomum verum* atau dengan istilah lain *sin. C. Zeylanicum*. Beberapa nama daerah diantaranya adalah *Holim/ Holim manis*(sumatera), *Modang siak-siak* (Batak), *Kanigar* (Melayu), *Madang kulit manih* (Minangkabau), *Huru mentek* (Jawa), *Kiamis* (Sunda), *Kanyengar* (Madura), *Kesingar/ Kecingar* (Nusa Tenggara), *Cingar* (Bali), *Onte* (Sasak), *Kaninggu Sumba* (Sumba), atau *Puundinga* (Flores).²⁵

2.1.3. Morfologi Kayu Manis

Cinnamomum burmannii ini merupakan jenis tanaman perdu. Tumbuhan ini banyak terdapat di daerah sub tropis dan tropis. Tanaman kayu manis memiliki batang yang besar, coklat kehitaman, percabangannya banyak, memiliki bau atau aroma khas yaitu harum, segar. Pohon dengan tinggi mencapai 20 meter dan diameter batang mencapai 30 cm. Kulit kayu manis dapat berasal dari dahan atau ranting.^{23,26} Daun berbentuk bulat telur dengan panjang 4 – 14 cm dan lebar 1,5 – 6 cm memiliki ujung yang tumpul, meruncing dan mengkilap, berwarna merah pada waktu masih muda, berubah menjadi hijau tua di permukaan atas dan pucat

keabu-abuan di bagian bawah sedangkan panjang tangkai daun 0,5 – 1,5 cm dengan 3 buah tulang daun yang tumbuh melengkung. Bunga kecil, berbentuk lonceng dengan bau yang tidak enak, tumbuh di ketiak daun dan di pucuk-pucuk ranting, berwarna putih kekuning-kuningan.²⁵ Buahnya berkeping dua atau bunga sempurna dengan warna kuning, ukurannya kecil, berbiji satu dan berdaging, bentuknya bulat memanjang. Buah muda berwarna hijau tua dan buah tua berwarna ungu tua.^{27,28}

2.1.4. Manfaat Kayu Manis

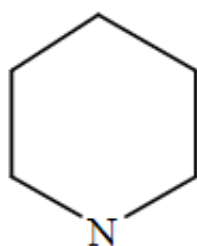
Kayu manis dikenal sebagai rempah yang banyak digunakan di seluruh dunia. Sebagai rempah, produk kayu manis di manfaatkan dalam industri baking, asinan, dan penyedap rasa. Minyak atsiri pada kulit batang *Cinnamomum cullilawan* memiliki bau minyak kayu putih dan dikenal dengan nama culilawan atau minyak lawang. Minyak ini dimanfaatkan sebagai obat maag, penyakit kolera, dan minyak gosok. Minyak kemper dari kayu manis banyak digunakan dalam industri selluloid, desinfektan, dan pengadaan bahan kimia. Selain itu, minyak tersebut juga digunakan secara luas dalam dunia kedokteran karena memiliki sifat antimikrobia dan fungitoksik. Safrofel yang dihasilkan dari minyak sisa ekstraksi kamper telah banyak digunakan dalam industri sabun dan parfum. Minyak atsiri dari daun kayu manis digunakan dalam industri parfum dengan kualitas yang lebih rendah jika di bandingkan dengan minyak dari kuit batangnya. Minyak daun kayu manis juga dimanfaatkan untuk aroma pada sabun, pasta gigi dan minyak rambut. Dalam industri makanan, minyak ini digunakan sebagai modifier dan bahan dalam pembuatan vanili sintesis.²⁵

2.1.5. Kandungan Kayu Manis

Kayu manis memiliki kandungan kimia antara lain yaitu kalsium oksalat, damar, cinnzelanin, cinnzelanol, coumarin dan sebagainya.²³ Kayu manis adalah sumber vitamin K dan zat besi yang baik. Kayu manis juga merupakan sumber serat, mangan dan kalsium.²⁹ Penelitian di China melaporkan bahwa komponen mayor minyak atsiri adalah transsinamaldehyd (60,72%), eugenol (17,62%) dan kumarin (13,39%).³⁰ Minyak atsiri merupakan senyawa yang umumnya berwujud cairan, yang di peroleh dari bagian tanaman seperti akar, kulit, batang, daun, biji, maupun bunga dengan cara penyulingan uap.³¹ Minyak atsiri juga merupakan salah satu kandungan kimia pada kayu manis yang memiliki sifat antibakteri.^{32,33}

Menurut Sufriadi, daun kayu manis mengandung alkaloid, flavonoid, fenolik, fenolik hidrokuinon, saponin, dan tannin.²²

A. Alkaloid

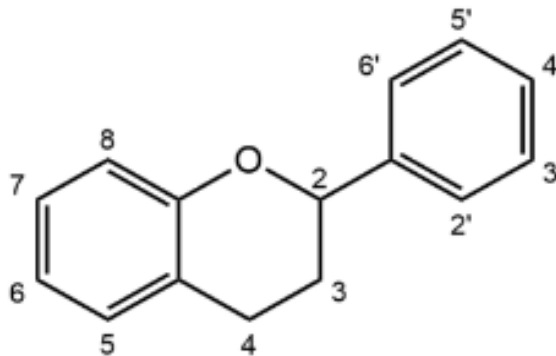


Gambar A. Senyawa umum *alkaloid*.³⁴

Alkaloid berfungsi sebagai senyawa racun yang melindungi tumbuhan dari serangga atau hama dan penyakit, pengatur tumbuh atau sebagai basa mineral untuk mempertahankan keseimbangan ion. Menurut Robinson, Senyawa alkaloid

dalam bidang kesehatan memiliki efek berupa pemicu sistem syaraf, menaikkan tekanan darah, mengurangi rasa sakit, antimikroba, obat penenang, obat penyakit jantung dan lainnya.³⁵

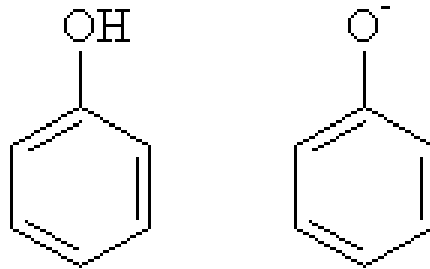
B. *Flavonoid*



Gambar B. Struktur umum *Flavonoid*³⁶

Flavonoid yaitu senyawa yang mudah larut dalam air untuk kerja antimikroba dan antivirus. Mekanisme kerjanya dalam menghambat bakteri dilakukan dengan cara mendenaturasi protein dan merusak membran sel bakteri dengan cara melarutkan lemak yang terdapat pada dinding sel. Senyawa ini mampu melakukan migrasi dari fase cair ke fase lemak. Terjadinya kerusakan pada membran sel mengakibatkan terhambatnya aktivitas dan biosintesa enzim-enzim spesifik yang diperlukan dalam reaksi metabolisme dan kondisi ini yang pada akhirnya menyebabkan kematian pada bakteri.³⁷

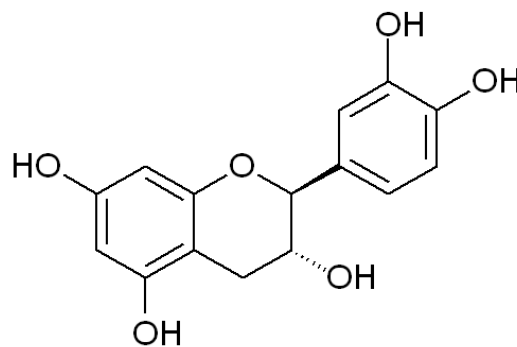
C. *Fenolik*



Gambar C. *Fenolik*³⁸

Fenol mampu berperan sebagai senyawa antibakteri karena fenol mampu melakukan migrasi dari fase cair ke fase lemak yang terdapat pada membran sel menyebabkan turunnya tegangan permukaan membran sel. Selanjutnya mendenaturasi protein dan mengganggu fungsi membran sel sebagai lapisan yang selektif, sehingga sel menjadi lisis.³⁹

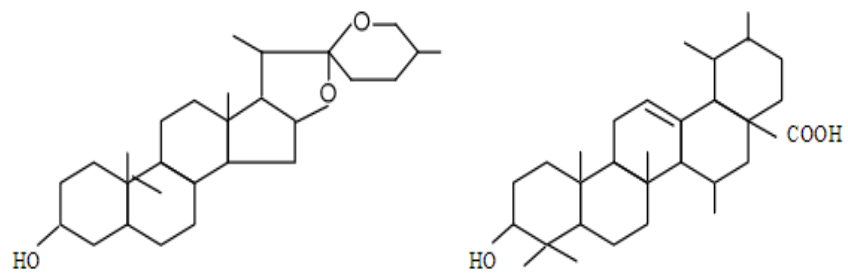
D. *Tannin*



Gambar D. *Tannin*.⁴⁰

Penelitian Putra menyimpulkan bahwa tannin bekerja dengan mengadakan kompleks hidrofobik dengan protein, menginaktivasi adhesi, enzim dan protein transport dinding sel, sehingga mengganggu pertumbuhan bakteri.⁴¹

E. Saponin



Gambar E. *Saponin steroida* dan *saponin triterpenoida*.⁴²

Senyawa saponin dapat bersifat antibakteri dengan merusak membran sel. Rusaknya membran menyebabkan substansi penting keluar sel dan juga dapat mencegah masuknya bahan-bahan penting ke dalam sel. Jika fungsi membran sel dirusak maka akan mengakibatkan kematian sel.⁴³

Tabel 2.1.5. Komposisi kimia tanaman kayu manis.⁴⁴

Compound	Relative abundance			
	Fruit	Bark	Leaf	Root
α -Pinene	2.19	3.34	0.73	5.70
Unknown	-	1.10	0.08	0.57
Camphene	0.29	0.63	0.29	2.77
β - Pinene	1.61	0.61	0.26	3.45
Sabinene	-	0.26	-	1.51
α - Phellandrene	0.43	0.14	0.65	4.92
Myrcene	-	2.70	0.77	0.43
α - Terpenene	0.08	1.30	1.10	1.05
Limonene	1.0	1.2	0.3	6.2
β - Phellandrene	0.07	-	-	2.09
(Z)- β -Ocimene	0.03	0.14	-	0.28
γ - Terpenene	0.05	0.16	-	0.57
(E)- β - Ocimene	0.02	0.13	-	0.94
p-Cymene	0.01	1.91	0.92	1.38
Terpinolene	0.30	0.21	0.61	0.47
Linalool	0.08	3.70	2.77	0.13
Terpinen-4-ol	0.27	0.40	0.11	1.90
α - Terpeneol	0.64	0.70	0.28	3.94
α -Fenchyl alcohol	0.41	-	-	-
Isoborneol	0.70	0.08	-	0.68
Sabinol*	-	-	0.20	-

Compound	Relative abundance			
	Fruit	Bark	Leaf	Root
1,8-Cineole	0.05	4.60	0.51	6.39
Methyl chavicol	-	-	-	0.19
P-Cymen-7-ol	-	-	-	0.06
Cinnamyl alcohol	-	0.16	0.09	0.12
2-Phenylethyl alcohol	-	0.47	-	-
Coumarin	-	0.36	-	-
Benzaldehyde	0.50	0.61	0.14	-
Hydrocinnamaldehyde	-	0.80	0.12	0.09
Camphor	-	-	-	47.42
Piperitone	-	-	-	0.24
2-Phenylethyl acetate	-	0.18	-	0.05
3-Phenylpropyl acetate	-	0.38	-	0.03
Cinnamaldehyde	0.3	50.5	2.7	0.1
Methyl cinnamate	-	0.27	0.09	0.10
(Z)-Cinnamyl acetate	0.10	8.78	1.00	0.12
Benzyl benzoate	-	1.10	4.01	0.16
Eugenyl acetate	1.00	0.40	0.64	0.10
Linalyl acetate	-	-	-	0.60
Eugenol	0.45	4.15	76.74	0.21
Methyl isoeugenol*	0.22	-	-	-
Isoeugenol*	0.32	0.08	0.07	0.04
Safrole	0.32	0.08	0.08	1.32
Methyl eugenol	1.79	0.15	-	0.12
Methoxy eugenol	-	-	-	0.17
α - Cubebene	0.20	-	-	0.68
α - Ylangene	2.71	0.70	0.14	0.03
β - Caryophyllene	5.63	8.00	3.47	0.62
α -Humulene	1.41	1.30	0.57	0.12
β - Cubebene	1.08	-	-	-
β - Farnesene*	1.58	-	-	-
α - Gurjijene	2.32	-	-	-

2.2. *Salmonella typhi*

2.2.1. Taksonomi *S.typhi*

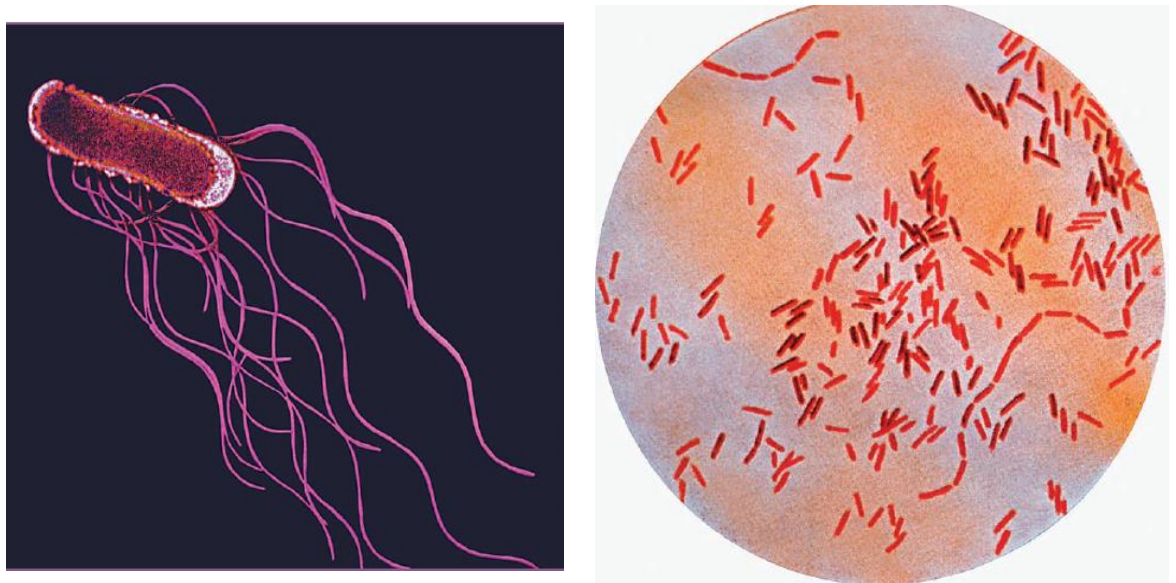
Taksonomi dari bakteri *S. typhi* adalah sebagai berikut :⁴

Kingdom	: <i>Bacteria</i>
Filum	: <i>Proteobacteria</i>
Ordo	: <i>Gamma Proteobacteria</i>
Kelas	: <i>Enterobacteriaceae</i>
Genus	: <i>Salmonella</i>
Spesies	: <i>Salmonella typhi</i>

2.2.2. Morfologi *S.typhi*

Salmonella sp. adalah bakteri batang lurus, gram negatif, tidak berspora, bergerak dengan flagel peritrik, berukuran 2-4 µm x 0.5-0,8 µm. *Salmonella sp.* tumbuh cepat dalam media yang sederhana, hampir tidak pernah memfermentasi laktosa dan sukrosa, membentuk asam dan kadang gas dari glukosa dan manosa, biasanya memproduksi hidrogen sulfide atau H₂S, Organisme ini dapat bertahan hidup di air yang beku untuk periode yang lama, *Salmonella* resisten terhadap zat kimia tertentu (misalnya, *brilliant green*, natrium tetrathionat, natrium deoksikolat) yang menghambat bakteri enteritik lain; dengan demikian, penambahan zat tersebut ke dalam medium bermanfaat untuk mengisolasi salmonella dari feses.⁴ Isolat *Salmonella* pada media SSA pada suhu 37⁰C akan berbentuk sirkuler dengan permukaan halus dan bening, berdiameter 2-3 mm dan sebagian medium terdapat warna hitam pada koloni tersebut.⁴⁵ Bakteri *Salmonella* akan mati pada suhu 60⁰C selama 15 – 20 menit melalui pasteurisasi,

pendidihan dan khlorinasi. *Salmonella* hidup subur dalam media yang mengandung garam empedu berkonsentrasi tinggi dan tahan terhadap *brilliant green*, natrium tetrasonat, dan natrium deoksikolat yang menghambat bakteri enterik lain.⁴⁶



Gambar 2.2. *Salmonella typhi*⁴⁷

2.2.3 Patogenesis dan Gambaran Klinis *Salmonella typhi*

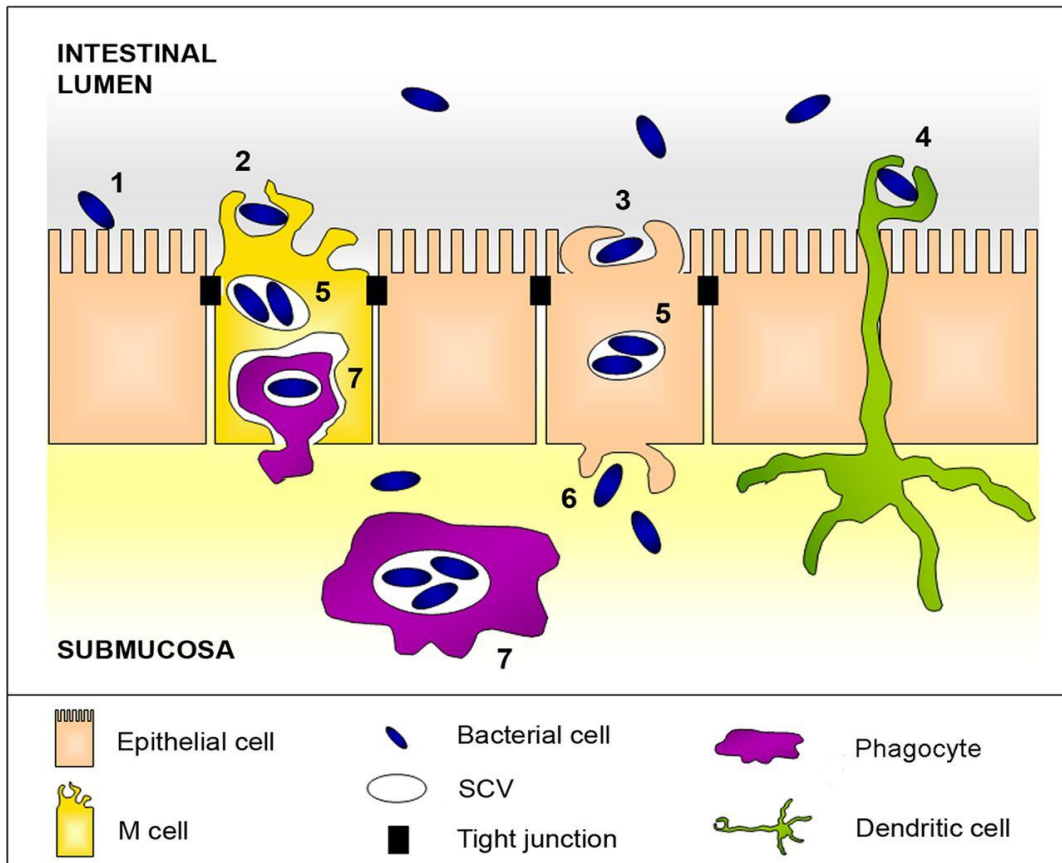
Salmonella typhi, *Salmonella paratyphi A*, *Salmonella paratyphi B*, dan *Salmonella choleraesuis* masuk ke dalam tubuh manusia melalui jalur oral, biasanya melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi. Dosis infeksiif rata – rata untuk menghasilkan infeksi klinis atau subklinis pada manusia $10^5 - 10^8$ *Salmonella* (tetapi mungkin hanya 10^3 untuk *Salmonella typhi*).⁴ Kuman yang masuk sebagian dimusnahkan di lambung, sebagian masuk ke usus dan selanjutnya berkembang biak. Selanjutnya terjadi produksi IgA sekretorik di usus sebagai imunitas humoral lokal yang fungsinya untuk mencegah melekatnya

kuman pada mukosa usus. Sedangkan untuk imunitas humoral sistemik, diproduksi IgM dan IgG untuk mempermudah fagositosis kuman oleh makrofag. Bila respon imunitas humoral mukosa IgA terganggu maka kuman akan menembus sel-sel epitel terutama sel M berlanjut ke lamina propria kemudian kuman akan berkembang biak pada lapisan ini dan difagosit oleh makrofag. Kuman dapat hidup dan berkembang biak di dalam makrofag selanjutnya dibawa ke *plaque peyeri* ileum distal kemudian ke kelenjar getah bening mesenterika. Kuman yang berada di dalam makrofag akan masuk ke sirkulasi darah melalui duktus torasikus. Faktor pada pejamu yang berperan dalam perlawanan infeksi *Salmonella typhi* diantaranya adalah asam lambung, flora normal usus, dan imunitas lokal pada usus.⁴

Salmonella menyebabkan tiga jenis utama penyakit pada manusia, tetapi sering kali dalam bentuk campuran diantaranya adalah demam enterik, bakteremia dengan lesi fokal, dan netterokolitis. *Salmonella typhi* penyebab demam enterik (demam tifoid). *Salmonella* yang tertelan akan mencapai usus halus, dari usus halus *Salmonella typhi* memasuki saluran limfatik dan kemudian masuk ke aliran darah. Oleh darah *Salmonella typhi* dibawa ke berbagai organ, salah satunya usus. Selanjutnya organisme tersebut memperbanyak diri di jaringan limfoid usus kemudian disekresikan dalam feses.⁴

Periode inkubasi 10 – 14 hari. Setelah itu timbul demam, malaise, sakit kepala, konstipasi, bradikardia, dan myalgia. *Rose spots* dapat timbul meskipun jarang, biasanya pada kulit dada dan perut. Hitung leukosit normal atau rendah.⁴

Lesi utama adalah hiperplasia dan nekrosis jaringan limfoid, hepatitis, nekrosis fokal pada hepar, dan peradangan kandung empedu, paru, periosteum, serta organ lain.⁴

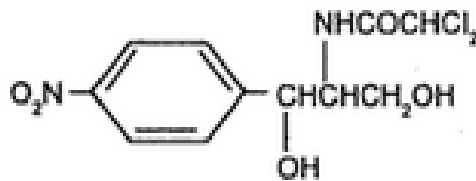


Gambar 2.2.3. Patogenesis *Salmonella typhi*⁴⁸

2.3. Antibiotik

2.3.1. Kloramfenikol

Kloramfenikol atau kloramisetin adalah antibiotik yang mempunyai spektrum luas, berasal dari jamur *Streptomyces venezuela*, dan sekarang telah dapat dibuat secara sintetik di laboratorium.



Gambar 2.3.1 Kloramfenikol

Dalam keadaan murni, kloramfenikol berupa jarum lempeng memanjang, warna putih keabu-abuan, tidak berbau dan rasanya pahit. Kloramfenikol sukar larut dalam air, mudah larut dalam methanol, etanol, etil asetat, aseton. Dalam keadaan kering, antibiotik ini stabil pada tempeatur kamar. Dalam larutan, stabilitasnya masih lebih besar dari stabilitas larutan streptomisin atau larutan penisilin pada suhu yang sama.⁴⁹

2.3.2. Mekanisme Kerja Kloramfenikol

Berdasarkan mekanisme kerjanya antimikroba kloramfenikol menghambat sintesis protein dengan menghambat perlekatan asam amino ke rantai peptide nasen pada unit 50S dari ribosom dengan cara mengganggu kerja peptidil transferase. Kloramfenikol terutama bersifat utama bakteristatik.⁴ Kloramfenikol mempunyai khasiat bakterisid.⁵² Mikroorganisme yang resisten terhadap kloramfenikol menghasilkan enzim kloramfenikol asetiltransferase, yang menghancurkan aktivitas obat. Resistensi terhadap kloramfenikol terjadi akibat

perusakan obat oleh suatu enzim (kloramfenikol transferase) yang disandi plasmid.⁴

2.4. Pengukuran Efektifitas Antibiotik

Kegunaan uji efektivitas ini adalah untuk mengetahui suatu hasil untuk menghambat pertumbuhan bakteri terhadap agen antibakteri. Metode uji efektivitas antibiotik daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* sebagai berikut:

2.4.1. Metode Difusi

A. Metode *disc diffusion* (test Kirby & amp; Bauer) untuk menentukan aktivitas antimikroba. Piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar. Metode ini merupakan metode yang paling sering digunakan. Metode ini dipengaruhi oleh beberapa faktor fisika dan kimia, selain faktor antara obat dan organisme (misalnya sifat medium dan kemampuan difusi, ukuran molekular dan stabilitas obat). Meskipun demikian, standarisasi faktor-faktor tersebut memungkinkan melakukan uji kepekaan dengan baik. Dalam difusi agar ada tiga metode, yaitu metode silinder, metode perforasi, dan metode cakram kertas.⁵⁰

Tabel 2.4.1. *Quality Control* untuk mutu media pembenihan, cakram antimikroba dan metode yang telah ditetapkan oleh CLSI 2011.⁵¹

Test/Report Group	Antimicrobial Agent	Disk Content	Zone Diameter Breakpoints, nearest whole mm			MIC Interpretive Standard (µg/mL)			Comments
			S	I	R	S	I	R	
FLUOROQUINOLONES									
(29) Fluoroquinolone-susceptible strains of <i>Salmonella</i> that test resistant to nalidixic acid may be associated with clinical failure or delayed response in fluoroquinolone-treated patients with extraintestinal salmonellosis. Extraintestinal isolates of <i>Salmonella</i> should also be tested for resistance to nalidixic acid. For isolates that test susceptible to fluoroquinolones and resistant to nalidixic acid, the physician should be informed that the isolate may not be eradicated by fluoroquinolone treatment. A consultation with an infectious diseases practitioner is recommended.									
See comment (2).									
B	Ciprofloxacin	5 µg	≥ 21	16–20	≤ 15	≤ 1	2	≥ 4	
B	Levofloxacin	5 µg	≥ 17	14–16	≤ 13	≤ 2	4	≥ 8	
U	Lomefloxacin or ofloxacin	10 µg	≥ 22	19–21	≤ 18	≤ 2	4	≥ 8	
U	Norfloxacin	5 µg	≥ 16	13–15	≤ 12	≤ 2	4	≥ 8	
U	Norfloxacin	10 µg	≥ 17	13–16	≤ 12	≤ 4	8	≥ 16	
O	Enoxacin	10 µg	≥ 18	15–17	≤ 14	≤ 2	4	≥ 8	
O	Gatifloxacin	5 µg	≥ 18	15–17	≤ 14	≤ 2	4	≥ 8	
O	Gemifloxacin	5 µg	≥ 20	16–19	≤ 15	≤ 0.25	0.5	≥ 1	(30) FDA-approved for <i>Klebsiella pneumoniae</i> .
O	Grepafoxacin	5 µg	≥ 18	15–17	≤ 14	≤ 1	2	≥ 4	
Inv.	Fleroxacin	5 µg	≥ 19	16–18	≤ 15	≤ 2	4	≥ 8	
QUINOLONES									
O	Cinoxacin	100 µg	≥ 19	15–18	≤ 14	≤ 16	32	≥ 64	See comment (19).
O	Nalidixic acid	30 µg	≥ 19	14–18	≤ 13	≤ 16	–	≥ 32	(31) In addition to testing urine isolates, nalidixic acid may be used to test for reduced fluoroquinolone susceptibility in isolates from patients with extraintestinal <i>Salmonella</i> infections.
See comments (19) and (29).									
FOLATE PATHWAY INHIBITORS									
B	Trimethoprim-sulfamethoxazole	1.25/23.75 µg	≥ 16	11–15	≤ 10	≤ 2/38	–	≥ 4/76	See comment (2).
U	Sulfonamides	250 or 300 µg	≥ 17	13–16	≤ 12	≤ 256	–	≥ 512	(32) Sulfisoxazole can be used to represent any of the currently available sulfonamide preparations.
U	Trimethoprim	5 µg	≥ 16	11–15	≤ 10	≤ 8	–	≥ 16	
PHENICOLS									
C	Chloramphenicol	30 µg	≥ 18	13–17	≤ 12	≤ 8	16	≥ 32	(33) Not routinely reported on isolates from the urinary tract.
FOSFOMYCINS									
O	Fosfomicin	200 µg	≥ 16	13–15	≤ 12	≤ 64	128	≥ 256	(34) Indicated for use against <i>E. coli</i> urinary tract isolates only. (35) The 200-µg fosfomicin disk contains 50 µg of glucose-6-phosphate. (36) The approved MIC susceptibility testing method is agar dilution. Agar media should be supplemented with 25 µg/mL of glucose-6-phosphate. Broth dilution should not be performed.
NITROFURANS									
U	Nitrofurantoin	300 µg	≥ 17	15–16	≤ 14	≤ 32	64	≥ 128	

B. *E-tes Metode*. E-tes adalah metode yang berguna untuk mengestimasi MIC (*minimum inhibitory concentration*) atau KHM (kadar hambat minimum), yaitu konsentrasi minimal suatu agen antimikroba untuk dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Metode ini menggunakan stip plastik yang mengandung agen antimikroba dari kadar terendah hingga tertinggi kemudian di letakkan pada permukaan media agar yang telah ditanami mikroorganisme.

Pengamatan dilakukan pada area jernih yang ditimbulkannya yang menunjukkan kadar agen antimikroba yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada media agar.

C. *Ditch-plate technique* adalah metode sampel ujia beberapa agen mikroba yang diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan mikroba uji (maksimal 6 macam) digoreskan ke arah cawan petri yang berisi agen antimikroba.⁵⁰

D. *Cupp-plate technique* adalah metode yang serupa dengan metode *disc diffusion* dengan cara membuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan diberi agen antimikroba yang telah diuji pada sumur tersebut.⁵⁰

E. *Gradient-plate technique* adalah metode yang konsentrasi agen antimikroba pada media agar secara teoritis bervariasi dari 0 hingga maksimal. Media agar dicairkan dan larutan uji tambahkan dengan campuran kemudian dituang ke dalam cawan petri dan diletakkan dalam posisi miring. Nutrisi kedua kemudian dituang diatasnya. Plate diinkubasi selama 24 jam untuk memungkinkan agen antimikroba berdifusi dan permukaan media mengering. Mikroba uji (maksimal 6 macam) digoreskan pada arah mulai dari konsentrasi tinggi ke rendah.⁵⁰

2.4.2. Dilusi

Metode ini menggunakan antimikroba dengan kadar yang menurun secara bertahap, baik dengan media cair atau padat. Selanjutnya media diinokulasi bakteri uji dan dieramkan. Tahap akhir metode ini, dilarutkan antimikroba dengan

kadar yang menghambat atau mematikan.⁵² Metode ini dibedakan menjadi dua yaitu dilusi cair (*broth dilution*) dan dilusi padat (*solid dilution*).

- A. Metode dilusi cair/*broth dilution* adalah metode yang mengukur MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) atau kadar hambat minimum (KHM) dan MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*) atau kadar bunuh minimum (KBM). Metode ini dilakukan dengan cara membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba dan diinkubasi 18 – 24 jam. Media cair yang jernih setelah diinkubasi maka ditetapkan sebagai KBM.
- B. Metode dilusi/*solid dilution* adalah metode yang serupa dengan metode dilusi cair namun metode ini menggunakan media padat (*solid*). Keuntungan metode ini adalah suatu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji.

2.5. Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan peristiwa pemindahan massa zat aktif dalam pelarut tersebut. Umumnya zat berkhasiat tersebut dapat ditarik, namun khasiatnya tidak berubah. Tujuan utama ekstraksi adalah mendapatkan atau memisahkan sebanyak mungkin zat-zat yang memiliki khasiat pengobatan.⁵³

A. Maserasi

Maserasi berasal dari kata “*macerace*” artinya melunakkan. Maserat adalah hasil penarikan simplisia dengan cara maserasi. Maserasi merupakan proses paling cepat dimana obat yang sudah halus memungkinkan untuk direndam dalam pelarut sampai meresap dan melunakkan susunan sel, sehingga zat-zat mudah larut. Penekanan utama pada maserasi adalah tersedianya waktu kontak yang cukup antara pelarut dan jaringan yang diekstraksi. Maserasi merupakan cara yang sederhana, maserasi dilakukan dengan cara merendam haksel simplisia dalam pelarut. Pelarut akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat-zat aktif sehingga zat aktif akan larut, karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel, maka larutan yang pekat akan didesak keluar. Pelarut yang digunakan dapat berupa metanol, atau pelarut lain. Keuntungan ekstraksi ini adalah cara pengerjaan atau peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Pelarut merupakan salah satu faktor yang menentukan dalam proses ekstraksi, sehingga pada pemilihan pelarut untuk ekstraksi mempertimbangkan banyak faktor. Terdapat dua pertimbangan utama dalam memilih jenis pelarut, yaitu pelarut harus mempunyai daya larut yang tinggi dan pelarut tidak berbahaya atau tidak beracun. Pelarut yang digunakan dalam ekstraksi harus dapat melarutkan ekstrak yang diinginkan saja, mempunyai kelarutan yang besar, tidak menyebabkan perubahan secara kimia pada

komponen ekstrak, dan titik didih kedua bahan tidak boleh terlalu dekat.^{53,54}

B. *Ultrasound-Assisted Solvent Extraction*

Merupakan metode maserasi yang dimodifikasi dengan menggunakan bantuan *ultrasound* (sinyal dengan frekuensi tinggi). Wadah yang berisi serbuk sampel ditempatkan dalam wadah *ultrasonic* dan *ultrasound*. Hal ini dilakukan untuk memberikan tekanan mekanik pada sel hingga menghasilkan rongga pada sampel. Kerusakan sel dapat menyebabkan peningkatan kelarutan senyawa dalam pelarut dan meningkatkan hasil ekstraksi.⁵³

C. Perlokasi

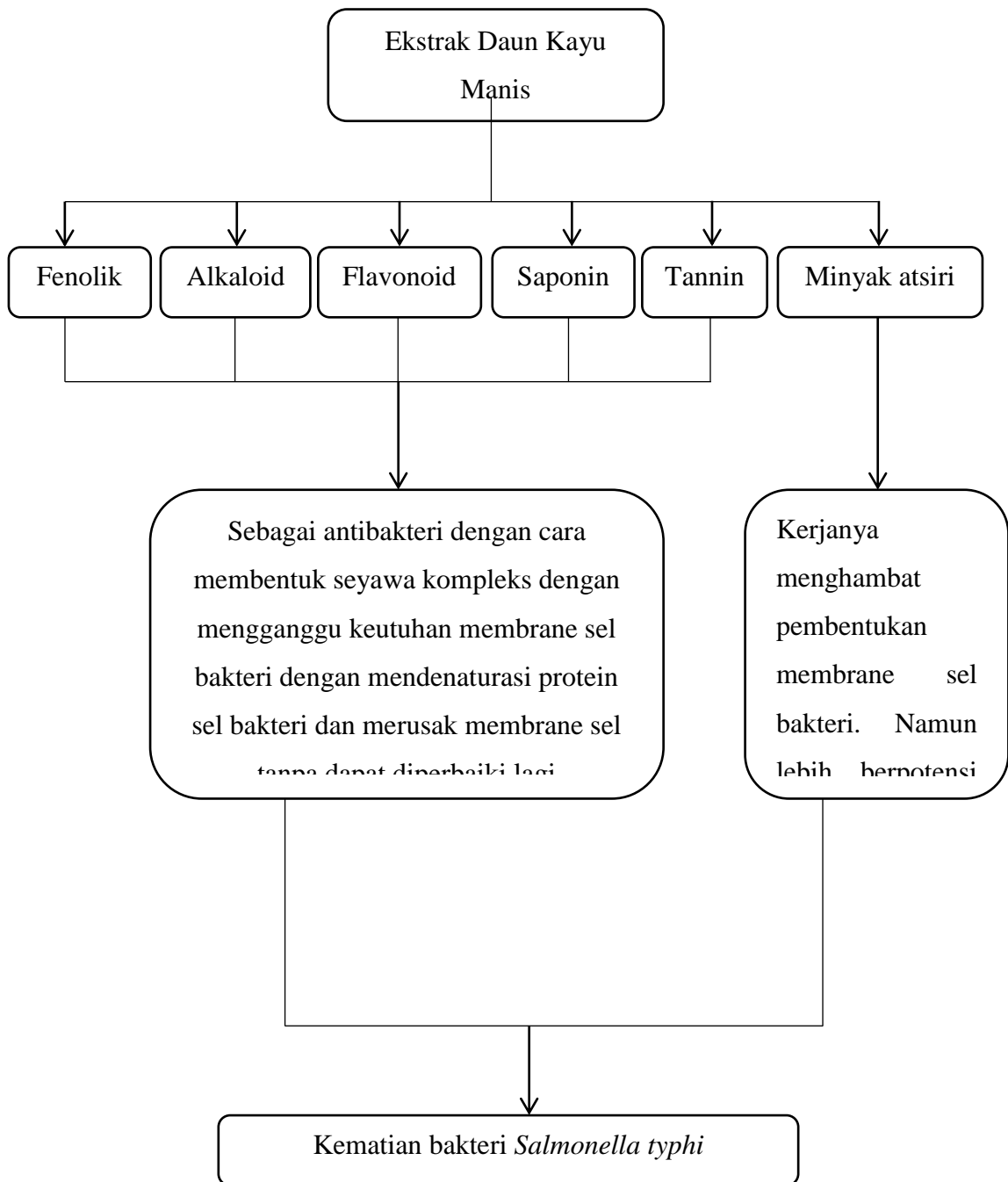
Pada metode ini, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kelebihan metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam perlokator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu.⁵⁴

D. Sokletasi

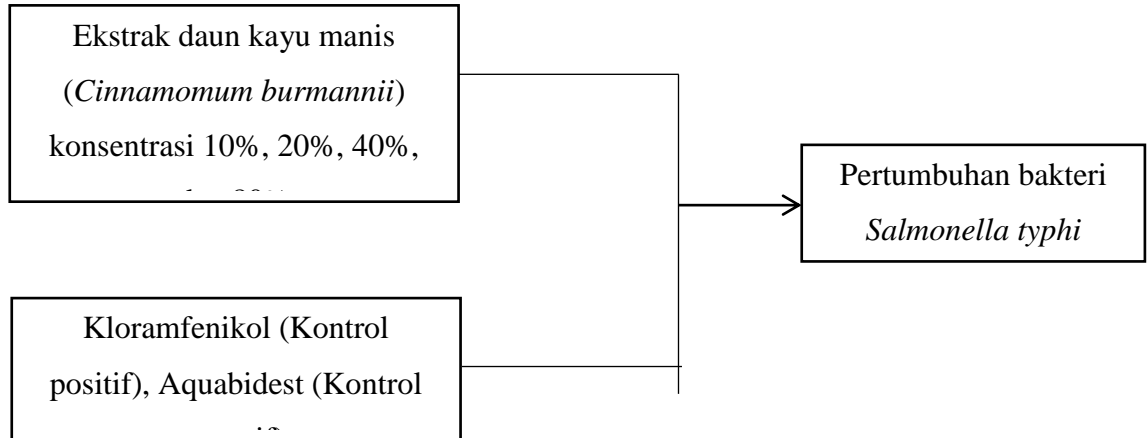
Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam kelongsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai

dimasukkan ke dalam labu dan suhu pemanas diatur di bawah suhu reflux. Keuntungan metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan waktu banyak. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus menerus berada pada titik didih.^{53,54}

2.6. Kerangka Teori



2.7. Kerangka Konsep Penelitian



BAB III
METODE PENELITIAN

3.1. Definisi Operasional

Untuk mempermudah pelaksanaan penelitian dan agar penelitian tidak menjadi terlalu luas maka definit operasional sebagai berikut:

Tabel 3.1. Variabel Operasional

Variabel	Definisi	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Variabel Independen: Berbagai konsentrasi ekstrak daun kayu manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>)	Ekstrak daun kayu manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>) didapatkan dengan proses maserasi dengan menggunakan etanol 96% serta dinyatakan dalam persen (%). Pada penelitian ini dipakai daun kayu manis berwarna hijau tua dengan konsentrasi 10%, 20%, 40%, dan 80%	Menghitung konsentrasi dengan rumus : $V_1M_1=V_2M_2$	Didapatkan ekstrak daun kayu manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>) dengan konsentrasi 10%, 20%, 40%, dan 80%	Kategori-Ordinal
Variabel Dependen:	Daya hambat	Menghitung	Diameter zona	Numerik-

Pertumbuhan bakteri	pertumbuhan	diameter	jernih pada	Interval
<i>Salmonella typhi</i>	dari bakteri	zona jernih di	media	
	<i>Salmonella typhi</i> adalah	sekitar pada	pertumbuhan	
	diameter zona	media	bakteri (dalam	
	jernih yang	pertumbuhan	satuan mm)	
	terlihat di	bakteri		
	sekitar pada	dengan		
	media	menggunakan		
	pertumbuhan	jangka		
	bakteri	sorong		

3.2. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan ini adalah penelitian *eksperimental post test only control group design*. Penelitian ini menggunakan metode penelitian perbandingan kelompok statis (*Static Group Comparison*) yaitu dengan pengukuran (observasi) yang dilakukan setelah kelompok perlakuan menerima program atau intervensi. Hasil pengukuran (observasi) tersebut kemudian dibandingkan dengan hasil observasi pada kelompok kontrol yang tidak menerima perlakuan (kontrol negatif) yaitu *aquadest* dan kelompok kontrol yang dilakukan pemberian kloramfenikol (kontrol positif) yaitu kloramfenikol. Penelitian ini menguji daya hambat ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

3.3. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini di laksanakan pada bulan April sampai bulan Desember 2017 dan lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas

Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan di FMIPA Universitas Sumatera Utara.

3.4. Sampel Penelitian

Biakan bakteri *Salmonella typhi* ATCC 19943 yang didapatkan dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Dalam penetapan jumlah sampel peneliti menggunakan rumus Federer.

$$\text{Rumus Federer : } (n-1)(t-1) \geq 15$$

Keterangan :

n: Besar sampel

t : Jumlah kelompok

$$(n-1)(t-1) \geq 15$$

$$(n-1)(6-1) \geq 15$$

$$(n-1)(5) \geq 15$$

$$5n-5 \geq 15$$

$$5n \geq 20$$

$$n \geq 4$$

Jumlah sampel minimal 4 pada tiap kelompok dan penelitian ini menggunakan empat kali pengulangan. Maka, total sampel pada penelitian adalah 24 sampel.

Kelompok 1 : Ekstrak daun kayu manis konsentrasi 10% = 4 sampel

Kelompok 2 : Ekstrak daun kayu manis konsentrasi 20% = 4 sampel

Kelompok 3 : Ekstrak daun kayu manis konsentrasi 40%	= 4 sampel
Kelompok 4 : Ekstrak daun kayu manis konsentrasi 80%	= 4 sampel
Kelompok 5 : Klorampenikol sebagai kontrol positif	= 4 sampel
Kelompok 6 : Aquabidest sebagai kontrol negatif	= 4 sampel

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan memberikan perlakuan pada *Salmonella typhi* ATCC 19943 yaitu mengukur diameter zona hambat pertumbuhan *Salmonella typhi* ATCC 19943 dengan menggunakan jangka sorong. Data yang diambil adalah data primer.

3.5.1. Alat dan Bahan

Instrumen Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian :

- a) Timbangan analitik
- b) Cawan petri
- c) Ose/ lidi pengaduk
- d) Kertas cakram
- e) Pipet tetes mikro
- f) Inkubator
- g) Jangka sorong
- h) Gelas ukur
- i) Spiritus
- j) Autoklaf
- k) Tabung reaksi

l) API-20E (*Analytical Profile Index*)

m) Penjepit tabung reaksi

Bahan yang digunakan dalam penelitian :

a) Spesimen *Salmonella typhi* ATCC 19943

b) Ekstrak Daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) (10%, 20%, 40%, dan 80%)

c) *Muller Hinton Agar (MHA)*

d) NaCl 0,9%

e) Larutan etanol 96%

f) DMSO

g) *Aquadest*

h) Kloramfenikol

3.1.1. Cara Kerja

A. Identifikasi *Salmonella typhi*

1. Secara Mikroskopis : Pewarnaan Gram

Mengambil biakan bakteri *Salmonella typhi* dan letakkan diatas *object glass* dengan menggunakan ose. Kemudian diamkan hingga kering dan fiksasi diatas api bunsen. Tuangkan larutan gentian violet di atas *object glass*, biarkan selama 5 menit. Zat warna dibuang dan bubuhi dengan larutan lugol selama 3 menit. Lugol dibuang dan diberi alkohol 96%. Kemudian diberi larutan safranin 30 detik. Selanjutnya bilas dengan *aquadest* dan lihat dibawah mikroskop tampak bakteri berbentuk batang dan berwarna merah muda.

2. Secara Biokimia : Sistem API (*Analytical Profile Index*)

Sistem API 20-E menggunakan suatu strip palstik yang terdiri atas 20 mikrotabung, yang masing-masing berisi media terhidrasi di bagian dasar dan kupula di bagian atas. Media akan terhidrasi selama proses inokulasi suatu suspense organisme uji, kemudian strip diinkubasi di dalam suatu wabah tertutup plastik untuk menegah evaporasi. Dalam teknik ini, 22 uji biokimia dilakukan. Setelah inkubasi, identifikasi organisme dilakukan dengan menggunakan diagram-diagram diferensial yang telah disediakan oleh pabrik pembuat atau dengan sistem terkomputerisasi yang disebut PRS (*Profile recognition system* atau sistem pengenalan profil). PRS meliputi pengkode API, register profil, dan selektor.⁵²

B. Pembiakan bakteri *Salmonella typhi*

Satu koloni bakteri *Salmonella typhi* diambil dengan menggunakan ose steril yang dibakar dengan api bunsen, lalu dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah berisi *Muller Hinton Agar*. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam dalam suhu 37⁰C.

C. Identifikasi Daun kayu manis

Daun kayu manis didapatkan dari perkebunan kayu manis di Kecamatan Ulu pungkut, Mandailing Natal. Kemudian mengirim daun kayu manis ke Herbarium Medanense (MEDA) Universitas Sumatera Utara. Setelah itu peneliti mendapatkan bukti kebenaran bahwa bahan tersebut adalah daun kayu manis dalam bentuk data.

D. Cara pembuatan ekstrak daun kayu manis

Metode yang di gunakan dalam mengekstrak daun kayu manis adalah metode maserasi. Di dalam metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%.

Sebanyak 1 kg daun kayu manis lebih dahulu dicuci bersih, kemudian di keringkan pada udara terbuka (kering udara) tanpa terkena cahaya matahari langsung. Pengeringan dilakukan sampai daun dapat diblender dan diayak untuk mendapatkan serbuk daun kayu manis. Serbuk daun kayu manis direndam dalam 3 liter pelarut etanol 96% selama 6 jam pertama sambil sesekali diaduk, kemudian diamkan selama 18 jam. Pisahkan maserat dengan arah sentrifugasi, dkantasi atau filtrasi. Ulangi proses penyaringan sekurang-kurangnya satu kali dengan jenis pelarut yang sama dan jumlah volume pelarut sebanyak setengah kali jumlah volume pelarut pada pencairan pertama.

Kumpulkan semua maserat, kemudian uapkan dengan penguap vakum atau penguap tekanan rendah hingga diperoleh ekstrak kental. Kemudian dilakukan pemeriksaan karakteristik ekstrak meliputi organoleptik, rendemen dan susut pengeringan.

Ekstrak yang di peroleh diuji aktivitas antibakterinya pada konsentrasi 10%, 20%, 40%, dan 80% yang dilarutkan menggunakan pelarut DMSO (*Dimethyl Sulfoxide*). DMSO merupakan salah satu pelarut yang dapat melarutkan hampir semua senyawa polar dan non polar. Selain itu DMSO tidak memberikan daya hambat pertumbuhan bakteri sehingga tidak mengganggu hasil pengamatan pengujian aktivitas antibakteri.⁵⁵

Pembuatan berbagai konsentrasi ekstrak daun kayu manis dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V_1.M_1 = V_2.M_2$$

Keterangan :

V_1 = Volume larutan yang akan diencerkan (ml)

M_1 = Konsentrasi ekstrak daun kayu manis yang tersedia (%)

V_2 = Volume larutan yang diinginkan (ml)

M_2 = Konsentrasi ekstrak daun kayu manis yang dibuat (%)

Jumlah ekstrak daun kayu manis disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Volume ekstrak daun kayu manis yang dibutuhkan pada penelitian

M_1	V_2	M_2	V_1	$V_1 \times 4$
100%	1ml	10%	100 μ l	400 μ l
100%	1 ml	20%	200 μ l	800 μ l
100%	1 ml	40%	400 μ l	1600 μ l
100%	1 ml	80%	800 μ l	3200 μ l
Total				6000 μ l

Untuk kelompok kontrol dibutuhkan volume sebanyak data di bawah ini

Tabel 3.3. Volume kontrol yang dibutuhkan pada penelitian :

Kelompok	Volume sekali uji	Total Volume = $V \times 4$
Kontrol Negatif (Aquabidest)	1 ml	4 ml
Kontrol Positif (Kloramfenikol)	1 ml	4 ml

E. Uji Kepekaan Antimikroba (Difusi)

Menyiapkan lempeng agar dan cawan petri yang mengandung koloni bakteri yang telah diidentifikasi sebagai *Salmonella typhi*.

Kemudian menyiapkan kertas cakram berdiameter 6,28 mm yang dibuat

dari kertas *Whatman*. Tiap-tiap cakram sebelumnya dipanaskan dalam oven pada suhu 70°C selama 15 menit agar steril. Selanjutnya kertas cakram kosong yang steril dimasukkan ke dalam masing-masing bahan uji dengan volume 1 ml selama 15 menit agar larutan dapat terserap ke dalam cakram dengan baik. Kemudian dipersiapkan lempeng agar dalam cawan petri yang mengandung koloni yang telah diidentifikasi sebagai *Salmonella typhi*. Koloni bakteri dimasukkan ke medium cair dalam tabung reaksi, kemudian didiamkan selama 2-5 jam pada 35-37°C dan sesuaikan kekeruhan bakteri pada tabung reaksi dengan kekeruhan 0,5 *McFarland*. Ambil kapas lidi steril kemudian dicelupkan ke dalam media cair yang berisi bakteri tersebut, kemudian diusapkan ke permukaan *Muller Hinton Agar*. Sebarkan secara merata pada permukaan agar, selanjutnya didiamkan selama 3-5 menit. Kertas cakram pada masing-masing kelompok bahan uji diletakkan pada permukaan agar dengan menggunakan pinset steril dan ditekan sedikit agar melekat dengan baik, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Selanjutnya ukur diameter zona hambat dalam millimeter disekitar kertas cakram dengan menggunakan jangka sorong.

3.6. Pengolahan dan Analisi data

3.6.1. Pengolahan data

Adapun langkah-langkah pengolahan data meliputi :

- a) Pemeriksaan data (*Editing*)

Pemeriksaan data (*Editing*) dilakukan untuk memeriksa ketepatan dan kelengkapan data yang telah dikumpulkan, apabila data belum lengkap ataupun ada kesalahan data.

b) Pemberian kode (*Coding*)

Pemberian kode (*Coding*) data dilakukan apabila data sudah terkumpul kemudian dikoreksi ketepatan dan kelengkapannya. Selanjutnya data diberikan kode oleh peneliti secara manual sebelum diolah ke dalam komputer.

c) Memasukkan data (*Entry*)

Data yang telah dibersihkan kemudian dimasukkan ke dalam program komputer.

d) Pembersihan data (*Cleaning*)

Pemeriksaan semua data yang telah dimasukkan ke dalam komputer guna menghindari terjadinya kesalahan dalam pemasukan data.

e) Menyimpan data (*Saving*)

Menyimpan data untuk siap dianalisis.

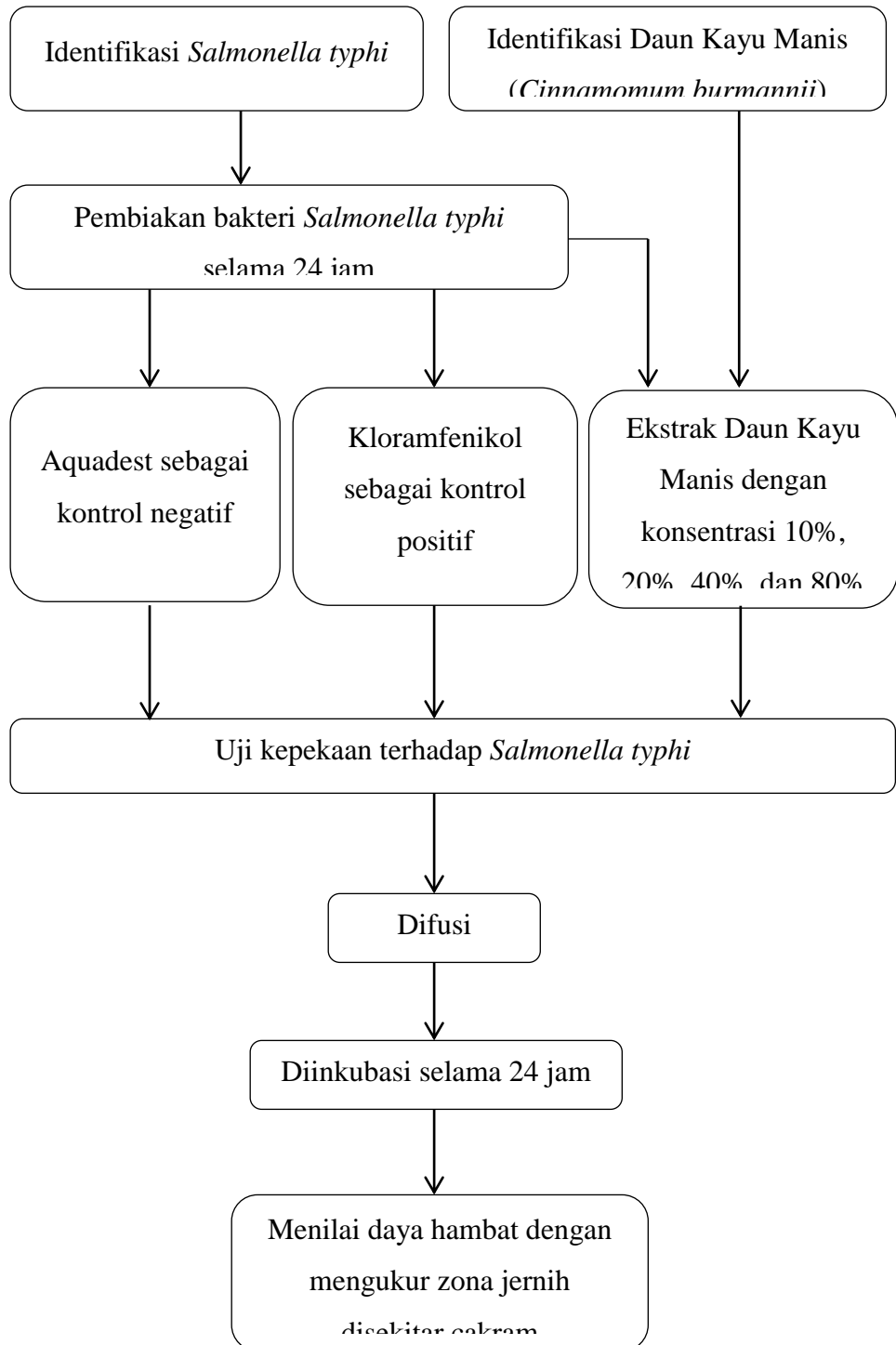
3.6.2. Analisis data

Data yang diperoleh dari penelitian ini yaitu data daya hambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dengan mengukur lebar zona jernih di sekitar kertas cakram pada tiap kelompok. Data hasil peneliti pengaruh ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dianalisis dengan menggunakan program statistik komputer, untuk melihat efektivitas yang bermakna dari masing-

masing cakram uji yaitu cakram kloramfenikol (kontrol positif), cakram *aquadest* (kontrol negatif), dan cakram yang mengandung ekstrak daun kayu manis dengan konsentrasi 10%, 20%, 40%, dan 80%.

Data pada penelitian ini merupakan variabel numerik-kategorik tidak berpasangan yaitu variabel yang terdiri dari dua kelompok yang tidak berpasangan. Uji normalitas dan homogenitas data menggunakan uji *T test*. Didapatkan hasil data berdistribusi normal dan homogen, maka data dianalisis dengan menggunakan uji *One Way Analysis of Variant* (ANOVA). Kemudian dilakukan uji *Post Hoc* dengan *Bonferroni* untuk melihat kemaknaannya signifikan atau tidak signifikan.

3.7. Alur Penelitian



Tabel. 3.7 Pelaksanaan Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan					
		Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Persiapan Proposal						
2	Maju Proposal, Pembuatan media MHA, dan kultur bakteri						
3	Strerilisasi alat penelitian, pembuatan kultur						
4	Pembuatan ekstrak daun kayu manis, uji antibiotik dengan metode difusi						
5	Pengukuran hasil uji antibiotik dan Seminar hasil						

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 HASIL PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada bulan Agustus 2017. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong dalam satuan millimeter. Hasil ukur aktivitas antibiotik ekstrak daun kayu manis terhadap pertumbuhan bakteri *S. typhi* ATCC 19934 dapat dilihat table 4.1.1.

Tabel 4.1.1. Hasil pengukuran daya hambat bakteri *S.typhi* ATCC 19943

Pengulangan	Diameter daya hambat pertumbuhan bakteri <i>S. typhi</i> ATCC 19943 (dalam satuan mm)					
	Ekstrak daun kayu manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>) dengan konsentrasi				<i>Kontrol + Kontrol -</i>	
	80%	40%	20%	10%		
Pengulangan 1	17,91	14,385	10,74	9,85	18,995	0
Pengulangan 2	17,33	13,34	10,17	9,76	20,005	0
Pengulangan 3	17,87	13,455	10,62	9,75	19,745	0
Pengulangan 4	18,345	13,59	9,88	9,80	20,14	0

Pada tabel 4.1.1. didapatkan hasil bahwa pemberian berbagai konsentrasi ekstrak daun kayu manis menunjukkan zona bening. Pada konsentrasi ekstrak daun kayu manis 80% pengulangan ke 4 diperoleh zona bening tertinggi dari kelompok perlakuan yaitu 18,345 mm. Pada konsentrasi ekstrak daun kayu manis 40% pengulangan ke 1 diperoleh zona bening tertinggi yaitu sekitar 14,385 mm. Pada konsentrasi ekstrak daun kayu manis 20% pengulangan ke 1 diperoleh zona

bening tertinggi yaitu 10,74. Sedangkan pada konsentrasi ekstrak daun kayu manis 10% pengulangan ke 1 didapatkan zona hambat 9,85 mm. Pada kelompok kontrol positif yaitu kloramfenikol pada pengulangan ke 4 diperoleh zona bening tertinggi 20,14 sedangkan pada kelompok negatif yaitu akuadest tidak ditemukan zona bening.

Tabel 4.1.2. Hasil analisis uji Normalitas Shapiro-Wilk dan uji Homogenitas

Kelompok	Uji Normalitas Shapiro-Wilk	Uji Homogenitas
Ekstrak daun kayu manis 10%	0,517	
Ekstrak daun kayu manis 20%	0,578	
Ekstrak daun kayu manis 40%	0,138	0,060
Ekstrak daun kayu manis 80%	0,755	
Kloramfenikol	0,335	

Pada hasil analisis diperoleh nilai normalitas untuk ekstrak daun kayu manis 10% adalah 0,517 ($p > 0,05$), pada ekstrak daun kayu manis 20% adalah 0,578 ($p > 0,05$), pada ekstrak daun kayu manis 40% adalah 0,138 ($p > 0,05$), pada ekstrak daun kayu manis 80% adalah 0,755 ($p > 0,05$), dan pada kloramfenikol adalah 0,335 ($p > 0,05$) yang berarti data tersebut berdistribusi normal. Sedangkan uji homogenitas data tersebut diperoleh 0,060 ($p > 0,05$) yang berarti data tersebut homogen.

Tabel 4.1.3. Hasil Uji *One Way Analysis of Variant* (ANOVA)

Kelompok	n	Rata-rata±s.deviasi	P
Kloramfenikol	4	19,79±0,51	
Akuades	4	0,00±0,00	
Ekstrak daun kayu manis 80%	4	17,86±0,41	0,000
Ekstrak daun kayu manis 40%	4	13,69±0,47	
Ekstrak daun kayu manis 20%	4	10,35±0,39	
Ekstrak daun kayu manis 10%	4	9,79±0,45	

Pada hasil analisis diperoleh nilai rata-rata Kloramfenikol adalah 19,79 mm sedangkan standar deviasi diperoleh 0,51 mm. Pada akuades diperoleh rata-rata 0 dan standar deviasi 0. Pada konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 80% diperoleh nilai rata-rata yaitu 17,86 mm dengan standar deviasi 0,41mm. Pada konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 40% diperoleh nilai rata-rata yaitu 13,69 mm dengan standar deviasi 0,47mm. Pada konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 20% diperoleh nilai rata-rata yaitu 10,35 mm dengan standar deviasi 0,39 mm. Pada konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 10% diperoleh nilai rata-rata yaitu 9,79 mm dengan standar deviasi 0,45 mm. Hasil Uji *One Way* ANOVA diperoleh $p=0,000$ ($p<0,05$) yang membuktikan bahwa tiap perlakuan yang diujikan memiliki perbedaan zona hambat yang dihasilkan pada konsentrasi ekstrak daun kayu manis 80%, 40%, 20% dan 10% serta kelompok kontrol positif (cakram Kloramfenikol) dan cakram kontrol negatif (*aquadest*).

Tabel 4.1.4. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara Kloramfenikol dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 80%

	n	P	Keterangan
Kloramfenikol	4	0,000	Signifikan
Ekstrak daun Kayu manis 80%	4		

Pada tabel 4.1.4. menunjukkan bahwa Kloramfenikol dibandingkan dengan ekstrak daun Kayu manis 80% diperoleh $p < 0,05$ yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara Kloramfenikol dengan ekstrak daun Kayu manis 80%.

Tabel 4.1.5. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara Kloramfenikol dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 40%

	n	P	Keterangan
Kloramfenikol	4	0,000	Signifikan
Ekstrak daun Kayu manis 40%	4		

Pada tabel 4.1.5. menunjukkan bahwa Kloramfenikol dibandingkan dengan ekstrak daun Kayu manis 40% diperoleh $p < 0,05$ yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara Kloramfenikol dengan ekstrak daun Kayu manis 40%.

Tabel 4.1.6. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara Kloramfenikol dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 20%

	n	P	Keterangan
Kloramfenikol	4	0,000	Signifikan
Ekstrak daun Kayu manis 20%	4		

Pada tabel 4.1.6. menunjukkan bahwa Kloramfenikol dibandingkan dengan ekstrak daun Kayu manis 20% diperoleh $p < 0,05$ yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara Kloramfenikol dengan ekstrak daun Kayu manis 20%.

Tabel 4.1.7. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara Kloramfenikol dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 10%

	n	P	Keterangan
Kloramfenikol	4	0,000	Signifikan
Ekstrak daun Kayu manis 10%	4		

Pada tabel 4.1.7. menunjukkan bahwa Kloramfenikol dibandingkan dengan ekstrak daun Kayu manis 10% diperoleh $p < 0,05$ yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara Kloramfenikol dengan ekstrak daun Kayu manis 10%.

Tabel 4.1.8. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara *Aquadest* dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 80%

	n	P	Keterangan
<i>Aquadest</i>	4	0,000	Signifikan
Ekstrak daun Kayu manis 80%	4		

Pada tabel 4.1.8. menunjukkan bahwa *Aquadest* dibandingkan dengan ekstrak daun Kayu manis 80% diperoleh $p < 0,05$ yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara *Aquadest* dengan ekstrak daun Kayu manis 80%.

Tabel 4.1.9. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara *Aquadest* dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 40%

	n	P	Keterangan
<i>Aquadest</i>	4	0,000	Signifikan
Ekstrak daun Kayu manis 40%	4		

Pada tabel 4.1.9. menunjukkan bahwa *Aquadest* dibandingkan dengan ekstrak daun Kayu manis 40% diperoleh $p < 0,05$ yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara *Aquadest* dengan ekstrak daun Kayu manis 40%.

Tabel 4.1.10. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara *Aquadest* dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 20%

	n	P	Keterangan
<i>Aquadest</i>	4	0,000	Signifikan
Ekstrak daun Kayu manis 20%	4		

Pada tabel 4.1.10. menunjukkan bahwa *Aquadest* dibandingkan dengan ekstrak daun Kayu manis 20% diperoleh $p < 0,05$ yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara *Aquadest* dengan ekstrak daun Kayu manis 20%.

Tabel 4.1.11. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara *Aquadest* dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 10%

	n	P	Keterangan
<i>Aquadest</i>	4	0,000	Signifikan
Ekstrak daun Kayu manis 10%	4		

Pada tabel 4.1.11. menunjukkan bahwa *Aquadest* dibandingkan dengan ekstrak daun Kayu manis 10% diperoleh $p < 0,05$ yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara *Aquadest* dengan ekstrak daun Kayu manis 10%.

Tabel 4.1.12. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 80% dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 40%

	n	P	Keterangan
Ekstrak daun Kayu manis 80%	4	0,000	Signifikan
Ekstrak daun Kayu manis 40%	4		

Pada tabel 4.1.12. menunjukkan bahwa ekstrak daun Kayu manis 80% dibandingkan dengan ekstrak daun Kayu manis 40% diperoleh $p < 0,05$ yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara ekstrak daun Kayu manis 80% dengan ekstrak daun Kayu manis 10%.

Tabel 4.1.13. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 80% dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 20%

	n	P	Keterangan
Ekstrak daun Kayu manis 80%	4	0,000	Signifikan
Ekstrak daun Kayu manis 20%	4		

Pada tabel 4.1.13. menunjukkan bahwa ekstrak daun Kayu manis 80% dibandingkan dengan ekstrak daun Kayu manis 20% diperoleh $p < 0,05$ yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara ekstrak daun Kayu manis 80% dengan ekstrak daun Kayu manis 20%.

Tabel 4.1.14. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 80% dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 10%

	n	P	Keterangan
Ekstrak daun Kayu manis 80%	4	0,000	Signifikan
Ekstrak daun Kayu manis 10%	4		

Pada tabel 4.1.14. menunjukkan bahwa ekstrak daun Kayu manis 80% dibandingkan dengan ekstrak daun Kayu manis 10% diperoleh $p < 0,05$ yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara ekstrak daun Kayu manis 80% dengan ekstrak daun Kayu manis 10%.

Tabel 4.1.15. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 40% dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 20%

	n	P	Keterangan
Ekstrak daun Kayu manis 40%	4	0,000	Signifikan
Ekstrak daun Kayu manis 20%	4		

Pada tabel 4.1.15. menunjukkan bahwa ekstrak daun Kayu manis 40% dibandingkan dengan ekstrak daun Kayu manis 20% diperoleh $p < 0,05$ yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara ekstrak daun Kayu manis 40% dengan ekstrak daun Kayu manis 20%.

Tabel 4.1.16. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 40% dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 10%

	n	P	Keterangan
Ekstrak daun Kayu manis 40%	4	0,000	Signifikan
Ekstrak daun Kayu manis 10%	4		

Pada tabel 4.1.16. menunjukkan bahwa ekstrak daun Kayu manis 40% dibandingkan dengan ekstrak daun Kayu manis 10% diperoleh $p < 0,05$ yaitu diperoleh adanya perbedaan daya hambat antara ekstrak daun Kayu manis 40% dengan ekstrak daun Kayu manis 10%.

Tabel 4.1.17. Uji Post Hoc dengan Bonferroni antara konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 20% dengan konsentrasi ekstrak daun Kayu manis 10%

	n	P	Keterangan
Ekstrak daun Kayu manis 20%	4	0,677	Tidak Signifikan
Ekstrak daun Kayu manis 10%	4		

Pada tabel 4.1.17. menunjukkan bahwa ekstrak daun Kayu manis 20% dibandingkan dengan ekstrak daun Kayu manis 10% diperoleh $p > 0,05$ yaitu

diperoleh tidak ada perbedaan daya hambat antara ekstrak daun Kayu manis 20% dengan ekstrak daun Kayu manis 10%.

4.2 Pembahasan Penelitian

Dari hasil pengolahan data dan analisis data yang dilakukan menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang nyata antara kloramfenikol dengan *aquadest*, kloramfenikol dengan konsentrasi ekstrak daun kayu manis 80%, 40%, 20% dan 10%. Kemudian *aquadest* dengan konsentrasi ekstrak daun kayu manis 80%, 40%, 20%, dan 10% juga menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara konsentrasi ekstrak daun kayu manis 80% dan 40%. Sedangkan perbandingan antara konsentrasi ekstrak daun kayu manis 20% dan 10% diperoleh tidak ada perbedaan daya hambat.

Pada penelitian ini menunjukkan hasil bahwa ekstrak daun kayu manis dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi yang paling efektif yaitu 80%.

Penelitian lain juga menyebutkan bahwa ekstrak daun kayu manis memiliki efek sebagai antibakteri. Ekstrak daun kayu manis dengan dosis 0,1% dapat menghambat *Aeromonas hydrophila* dengan diameter zona hambat 0,2 cm, pada dosis 0,5% merupakan zona hambat tertinggi untuk menghambat *Aeromonas hydrophila* dengan diameter zona hambat 0,35 cm.¹⁹

Pada penelitian yang dilakukan oleh Angelica mengenai aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun dan kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmannii* (Nees & Th. Nees)) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa fraksi etanol daun kayu manis (*Cinnamomum*

burmannii (Nees & Th. Nees)) dengan konsentrasi 300.000 bpj, 350.000 bpj, 400.000 bpj, 450.000 bpj, dan 500.000 bpj dapat memberikan daya hambat pada bakteri *Escherichia coli* dengan rata-rata diameter berturut-turut 0,961 cm; 0,970 cm; 0,978 cm; 0,985 cm; dan 0,994 cm dan dengan konsentrasi yang sama dapat memberikan daya hambat pada *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata diameter berturut-turut 1,128 cm; 1,146cm; 1,162 cm; 1,185 cm; dan 1,214 cm.⁵⁶

Pada penelitian yang dilakukan oleh Qomar MS mengenai efektivitas berbagai konsentrasi ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii* [Ness.]BI) terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* menunjukkan bahwa pada konsentrasi ekstrak daun kayu manis 100% memiliki pengaruh terbaik terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan rerata diameter zona hambat yaitu 15,16mm.⁵⁷

Penelitian yang dilakukan oleh Rappi NB mengenai uji efek antibakteri ekstrak kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes* menunjukkan bahwa rerata zona hambat yang terbentuk yaitu 25 mm pada bakteri *S. pyogenes* dan 14,3 mm pada bakteri *E.coli*. Berdasarkan kategori zona hambat tersebut, maka ekstrak kulit kayu manis tergolong sangat kuat dalam menghambat bakteri *S. pyogenes*, serta tergolong kuat dalam menghambat bakteri *E.coli*.⁵⁸

Penelitian yang dilakukan oleh Puspita mengenai pengaruh konsentrasi ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dalam menurunkan pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara in vitro menunjukkan bahwa pada konsentrasi ekstrak

kayu manis 100% memiliki pengaruh terbaik terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan rerata diameter zona hambat yaitu 23,61 mm.¹⁸

Hasil fitokimia membuktikan bahwa daun kayu manis memiliki kandungan flavonoid, saponin, alkaloid, dan tannin yang menyebabkan tidak tumbuh atau terhambatnya pertumbuhan dari *Salmonella typhi* (Lampiran 9).

Saponin yang terkandung di dalam daun kayu manis dapat bersifat antibakteri dengan merusak membrane sel. Jika fungsi sel dirusak maka akan mengakibatkan kematian sel.⁴³ Mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat bakteri dilakukan dengan cara mendenaturasi protein dan merusak membrane sel bakteri dengan cara melarutkan lemak yang terdapat pada dinding sel. Terjadinya kerusakan pada membran sel mengakibatkan terhambatnya aktivitas dan biosintesa enzim-enzim spesifik yang diperlukan dalam reaksi metabolisme dan kondisi ini yang pada akhirnya menyebabkan kematian pada bakteri.³⁸ Tannin menyebabkan membran sel bakteri mengkerut sehingga menyebabkan permeabilitas sel bakteri. Akibatnya, metabolisme bakteri terganggu dan akhirnya lisis dan mati.⁵⁶ Mekanisme kerja alkaloid dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada dinding sel bakteri. Peptidoglikan merupakan senyawa yang berfungsi untuk membuat dinding sel tetap kaku sehingga memberi bentuk sel yang tetap. Jika komponen pembentuk peptidoglikan terganggu, lapisan dinding sel bakteri tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel.⁵⁹

Berdasarkan data penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak daun kayu manis memiliki potensi sebagai antibiotik alternatif pendamping. Pada penelitian ini, daya hambat ekstrak daun kayu manis dengan konsentrasi 80% memiliki zona hambat bening tertinggi yaitu 18,345mm. Pada konsentrasi ekstrak daun kayu manis 40% memiliki zona bening tertinggi yaitu 14,383 mm. Pada konsentrasi ekstrak daun kayu manis 20% memiliki zona bening tertinggi yaitu 10,62 mm. Pada konsentrasi ekstrak daun kayu manis 10% memiliki zona bening tertinggi yaitu 9,85 mm. sedangkan pada kontrol positif (cakram kloramfenikol) zona bening tertinggi yaitu 20,14 mm dan kontrol negatif (*aquadest*) tidak diperoleh zona bening atau 0 mm.

Berdasarkan hasil tersebut terlihat bahwa efek antibiotik ekstrak daun kayu manis dengan konsentrasi 80%, 40%, 20%, dan 10% terhadap pertumbuhan bakteri *S.typhi* lebih kecil jika dibandingkan dengan efek antibiotik kloramfenikol. Maka dinyatakan bahwa hipotesa penelitian diterima, karena terdapat daya hambat ekstrak daun kayu manis dengan konsentrasi 80%, 40%, 20%, dan 10%, dimana semakin besar konsentrasi ekstrak daun kayu manis dan semakin lama kontak dengan bakteri, maka daya hambat ekstrak daun kayu manis terhadap pertumbuhan *S.typhi* semakin baik.

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan maka dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dengan konsentrasi 80%, 40%, 20%, dan 10% memiliki efek antibiotik terhadap pertumbuhan bakteri *S.typhi* ATCC 19943.
2. Perbedaan efektivitas antibiotik ekstrak daun kayu manis konsentrasi 80%, 40%, terdapat perbedaan yang nyata. Sedangkan pada ekstrak daun kayu manis konsentrasi 20%, dan 10% tidak berbeda nyata.
3. Konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S.typhi* adalah ekstrak daun kayu manis dengan konsentrasi 80% dengan rata-rata zona hambat terbesar yaitu 17,86 mm dengan respon hambat intermediet. Konsentrasi 40% dengan rata-rata zona hambat sebesar 13,69 mm dengan respon hambat intermediet dibandingkan dengan konsentrasi-konsentrasi ekstrak daun kayu manis 20%, dan 10%. Konsentrasi 20% dengan rata-rata zona hambat sebesar 10,35 mm dengan respon hambat resisten, dan konsentrasi 10% dengan rata-rata zona hambat sebesar 9,79 mm dengan respon hambat resisten.

5.2. Saran

Setelah dilakukan penelitian tentang uji efektivitas ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap pertumbuhan *S.typhi* ATCC 19943 secara in vitro, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa kedokteran dapat melakukan penelitian lebih lanjut tentang efek antimikroba ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) secara in vitro dengan metode yang berbeda, bakteri yang berbeda dan konsentrasi yang berbeda.
2. Memperluas penelitian ini dengan menguji ke mikroorganisme yang lain seperti jamur dan virus.
3. Dilakukan penelitian lanjutan dengan konsentrasi yang lebih rendah untuk mengetahui kadar hambat minimum ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* secara in vitro.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Infectious diseases are the biggest killer of the young. Accessed February. 1999;3:2010.
2. Dwiprahasto I. Kebijakan untuk meminimalkan risiko terjadinya resistensi bakteri di unit perawatan intensif rumah sakit. *Jurnal Manajemen Pelayanan Kesehatan*. 2005;8(04). p 177-180
3. Mirawati M, Lestari E, Tobing DL. Pola kepekaan kuman terhadap antibiotika di ruang rawat inap anak Rumah Sakit Kanker Dharmais Jakarta Tahun 2014. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan (JITek)*. 2015 Sep 1;3(1).
4. Jawetz E, Melnick G, Adelberg C. *Mikrobiologi kedokteran edisi 25*. Jakarta: EGC;2014.
5. Dewan AM, Corner R, Hashizume M, Ongee ET. Typhoid Fever and its association with environmental factors in the Dhaka Metropolitan Area of Bangladesh: a spatial and time-series approach. *PLoS neglected tropical diseases*. 2013 Jan 24;7(1):e1998.
6. Departemen Kesehatan RI. *Laporan Tahunan Promkes Tahun 2006*. Jakarta: Depkes RI. 2006.
7. Osman BZ, Mulyantari NK. Prevalensi antibodi IgM anti-Salmonella pada penderita diduga demam tifoid di Rumah Sakit Puri Bunda, Denpasar bulan April-Oktober 2014. *E-Jurnal Medika Udayana*. 2014 Oct;5(9).
8. World Health Organization. *Background document: the diagnosis, treatment and prevention of typhoid fever*. 2003.
9. Tandigorang N. *Demam tifoid*. Fakultas Kedokteran Universitas Gajah Mada. 2015 Juni.
10. Widodo AW, Mutmainah N. *Evaluasi penggunaan dan efektivitas pemberian antibiotik pada pasien demam tifoid di instalasi rawat inap RSUD Sukoharjo Pada Periode 1 Oktober–31 Desember 2015 (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta)*. 2017.
11. Pramitasari OP. *Faktor risiko kejadian penyakit demam tifoid pada penderita yang dirawat di rumah sakit umum daerah ungaran (Doctoral dissertation, Diponegoro University)*. 2013.
12. Sari RA. *Profil Penderita Demam Tifoid pada Orang Dewasa di RSUD dr. Pirngadi Medan pada April 2012–April 2013*; 2013
13. Badan PO. Salah satu tahapan penting dalam pengembangan obat asli Indonesia. *Info POM*. 2005;6:1-4.
14. Badan Pusat Statistik. *Sentra Penanaman Tanaman Obat di Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik. 2003.
15. Tasia WR, Widyarningsih TD. *Jurnal review: Potensi cincau hitam (Mesona palustris Bl.), daun pandan (Pandanus amaryllifolius) dan kayu manis (Cinnamomum burmannii) sebagai bahan baku minuman herbal fungsional*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2014 Feb 26;2(4):128-36.
16. Azima F, Muchtadi D, Zakaria FR, Priosoeryanto BP. *Potensi anti-hiperkolesterolemia ekstrak cassia vera (Cinnamomum burmanni Nees ex Blume)*. 2004 Okt;15(2).

17. Rattanachaikunsopon P, Phumkhachorn P. *Potensial of cinamon Cinnamomum verum oil to control Streptococcus iniae Infection in tilapia Oreochromis niloticus*. Japan Fish Sci. 2010;76:287-293
18. Puspita A. Pengaruh konsentrasi ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dalam menurunkan pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara *in vitro* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta). 2014.
19. Safratilofa . Uji daya hambat ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila*. Jurnal Ilmiah Batanghari Jambi. 2016;16(1).
20. World Health Organization. WHO monographs on selected medicinal plants. World Health Organization; 1999..
21. Gupta C, Garg AP, Uniyal RC, Kumari A. Antimicrobial activity of some herbal oils against common food-borne pathogens. African journal of microbiology research. 2008 Oct 31;2(10): 258-61.
22. Sufriadi A. Manfaat daun kayu manis, *Cinnamomum burmannii* terhadap khasiat antioksidasi mahkota dewa, *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.) selama penyimpanan. 2006.
23. Rismunandar FB. Kayu manis budidaya dan pengolahan. Jakarta: Penebar Swadaya. 2001.
24. Hussein MA. Pengobatan ruqyah dengan terapi kayu manis. Jawa Barat: Adamssein Media. 2015.
25. Octavianty Y, Hermawati S. Top 15 Tanaman Perkebunan. Penebar Swadaya Grup; 2014.
26. Rafita ID. Pengaruh ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap gambaran histopatologi dan kadar SGOT SGPT hepar tikus yang diinduksi parasetamol (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang). 2015.
27. Utami P, Puspaningtyas DE, Gz S. The miracle of Herbs. AgroMedia; 2013.
28. Hidayat IR, Si M, Napitupulu RM. Kitab Tumbuhan Obat. AgriFlo; 2015..
29. Putri NN. Manfaat mengonsumsi campuran larutan madu dan bubuk kayu manis terhadap penurunan tingkat halitosis. Denpasar : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Mahasaraswati. 2014
30. Wang R, Wang R, Yang B. Extraction of essential oils from five cinnamon leaves and identification of their volatile compound compositions. Innovative Food Science & Emerging Technologies. 2009 Apr 30;10(2):289-92.
31. Sastrohamidjojo H. Kimia minyak atsiri. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 2004.
32. Prodi Farmasi FU, Priani SE, Prodi Farmasi FU, Gadri A, Prodi Farmasi FU. Aktivitas Antibakteri Minyak Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* Nees Ex Bl.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. 2015.
33. Sujatmiko YA. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* B.) Dengan Cara Ekstraksi Yang Berbeda Terhadap

- Escherichia Coli* Sensitif Dan Multiresisten Antibiotik (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta). 2014.
34. N'guessan-Irié AG, Dade J, Champy P, Leblais V. Isolation and spasmolytic evaluation of new alkaloids from *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight et Arn.(Fabaceae). *Pharmacology & Pharmacy*. 2013 Dec 6;4(09):684.
 35. INDON P. Kandungan fitokimia beberapa jenis tumbuhan lokal yang sering dimanfaatkan sebagai bahan baku obat di Pulau Lombok. 2015 Apr;1(2): 388-391.
 36. Pinheiro PF, Justino GC. Structural analysis of flavonoids and related compounds-a review of spectroscopic applications. In *Phytochemicals-A Global Perspective of Their Role in Nutrition and Health* .2012.
 37. Naiborhu PE. Ekstraksi dan manfaat ekstrak mangrove (*Sonneratia alba* dan *Sonneratia caseolaris*) sebagai bahan alami antibakterial: Pada Patogen Udang Windu, *Vibrio harveyi*. 2002
 38. Pereira DM, Valentão P, Pereira JA, Andrade PB. Phenolics: From chemistry to biology. 164,4050-047. 2009
 39. Rachmawaty DU. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol, etil asetat dan petroleum eter rambut jagung manis (*Zea mays saccharata sturt*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).2016
 40. Ashok PK, Upadhyaya K. Tannins are astringent. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2012 Sep 1;1(3).
 41. Putra N. Effect Antimicrobial *Nigella sativa* for Inhibits Growth of Bacteria. *Jurnal Majority*. 2015 Jan 25;4(4).
 42. Negi JS, Negi PS, Pant GJ, Rawat MS, Negi SK. Naturally occurring saponins: chemistry and biology. *J Poison Med Plant Res*. 2013;1:006-11.
 43. Monalisa D, Handayani T dan Sukmawati. Uji daya hambat bakteri ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus scaber L.*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal BIOMA*. 9(2).13-20 . 2011.
 44. Paranagama PA, Wimalasena S, Jayatilake GS, Jayawardena AL, Senanayake UM, Mubarak AM. A comparison of essential oil constituents of bark, leaf, root and fruit of cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum* Blum) grown in Sri Lanka. *Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka*. 2010 Dec 27;29(3-4). p 147-153.
 45. Nasution Z. Deteksi pencemaran bakteri *Salmonella sp.* Pada udang putih (*Penaeus merguensis*) segar di pasar tradisional kotamadya Surabaya (Doctoral dissertation, Universitas Airlangga).2009 Apr; 1(1).
 46. Benigna M. Uji daya hambat ekstrak daun keji beling (*Srobilanthes Crispa Bi*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* secara in vitro. Yogyakarta. Universitas Sanata Dharma. 2015
 47. Brands DA. Deadly diseases and epidemics salmonella. Amerika: Philadelphia; 2006. p 13-15

48. Fàbrega A, Vila J. Salmonella enterica serovar Typhimurium skills to succeed in the host: virulence and regulation. *Clinical microbiology reviews*. 2013 Apr 1;26(2):308-41.
49. Sumardjo D. Pengantar Kimia Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran. EGC: 2009. p 435
50. Atikah N. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Kemangi (*Ocimum americanum L*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. 2013
51. Cockerill FR, editor. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: twenty-first informational supplement. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI); 2011.
52. Cappuccino JG, Natalie S. Manual Laboratorium Mikrobiologi Edisi 8. Jakarta: Buku Kedokteran EGC. 2013.
53. Mukhriani. Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi aktif. Makassar. Universitas Islam Negeri; 2014.2(2):44-49.
54. Munawaroh S, Handayani P. Ekstraksi minyak daun jeruk purut (*Citrus hystrix D.C*) dengan pelarut etanol dan n-heksana. Semarang: Universitas Negeri Semarang; 2010.2(1):6-9.
55. Yuliawati KM, Syafnir L. Identifikasi senyawa aktif antibakteri dengan metode bioautografi KLT terhadap ekstrak etanol tangkai daun talas (*Colocasia esculenta (L.) Schott*). Bandung: UNISBA; 2015.
56. Angelica N. Aktivitas anti bakteri ekstrak etanol daun dan kulit batang kayu manis (*cinnamomum burmannii* (Nees & Th. Nees)) terhadap *escherichia coli* dan *staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. 2013 Oct 25;2(2):1-8
57. Qomar MS, Budiyanto MA, Sukarsono S, Wahyuni S, Husamah H. Efektivitas berbagai konsentrasi ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii* [Nees.] BI) terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Biota*. 2018 Feb 1;4(1):12-8.
58. Reppi NB, Mambo C, Wuisan J. Uji efek antibakteri ekstrak kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes*. *Jurnal e-Biomedik*. 2016 May 10;4(1).
59. Robinson, T., Kandungan organik tumbuhan tingkat tinggi 6th ed, ITB, Bandung, p. 71-72, 192-193.

Lampiran 1 . Uji Normalitas

Case Processing Summary

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
perlakuan		N	Percent	N	Percent	N	Percent
zona_hambat	80%	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%
	40%	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%
	20%	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%
	10%	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%
	kontrol +	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%
	kontrol -	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%

Descriptives^a

		Perlakuan	Statistic	Std. Error
zona_hambat	80%	Mean	17,86375	,207900
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	17,20212	
		Upper Bound	18,52538	
		5% Trimmed Mean	17,86667	
		Median	17,89000	
		Variance	,173	
		Std. Deviation	,415800	
		Minimum	17,330	
		Maximum	18,345	
		Range	1,015	
		Interquartile Range	,771	
		Skewness	-,376	1,014
		Kurtosis	1,533	2,619
40%	Mean	13,69250	,236419	
	95% Confidence Interval for Mean			
	Lower Bound	12,94011		
	Upper Bound	14,44489		
	5% Trimmed Mean	13,67361		
		Median	13,52250	

	Variance		,224	
	Std. Deviation		,472837	
	Minimum		13,340	
	Maximum		14,385	
	Range		1,045	
	Interquartile Range		,817	
	Skewness		1,727	1,014
	Kurtosis		3,085	2,619
20%	Mean		10,35250	,199640
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	9,71716	
		Upper Bound	10,98784	
	5% Trimmed Mean		10,35722	
	Median		10,39500	
	Variance		,159	
	Std. Deviation		,399281	
	Minimum		9,880	
	Maximum		10,740	
	Range		,860	
	Interquartile Range		,758	
	Skewness		-,359	1,014
	Kurtosis		-3,189	2,619
10%	Mean		9,79000	,022730
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	9,71766	
		Upper Bound	9,86234	
	5% Trimmed Mean		9,78889	
	Median		9,78000	
	Variance		,002	
	Std. Deviation		,045461	
	Minimum		9,750	
	Maximum		9,850	
	Range		,100	
	Interquartile Range		,085	

	Skewness		,894	1,014
	Kurtosis		-,748	2,619
kontr	Mean		19,72125	,255582
ol +	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	18,90787	
		Upper Bound	20,53463	
	5% Trimmed Mean		19,73833	
	Median		19,87500	
	Variance		,261	
	Std. Deviation		,511165	
	Minimum		18,995	
	Maximum		20,140	
	Range		1,145	
	Interquartile Range		,924	
	Skewness		-1,431	1,014
	Kurtosis		1,900	2,619

a. zona_hambat is constant when perlakuan = kontrol -. It has been omitted.

Tests of Normality^b

	perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
zona_hambat	80%	,256	4	.	,956	4	,755
	40%	,336	4	.	,818	4	,138
	20%	,249	4	.	,927	4	,578
	10%	,245	4	.	,916	4	,517
	kontrol +	,269	4	.	,879	4	,335

a. Lilliefors Significance Correction

b. zona_hambat is constant when perlakuan = kontrol -. It has been omitted.

Lampiran 2. Uji Homogenitas

Descriptives

zona_hambat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
80%	4	17,86375	,415800	,207900	17,20212	18,52538	17,330	18,345
40%	4	13,69250	,472837	,236419	12,94011	14,44489	13,340	14,385
20%	4	10,35250	,399281	,199640	9,71716	10,98784	9,880	10,740
10%	4	9,79000	,045461	,022730	9,71766	9,86234	9,750	9,850
kontrol	4	19,72125	,511165	,255582	18,90787	20,53463	18,995	20,140
+								
kontrol	4	,00000	,000000	,000000	,00000	,00000	,000	,000
-								
Total	24	11,90333	6,580902	1,343321	9,12446	14,68220	,000	20,140

Test of Homogeneity of Variances

zona_hambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,612	5	18	,060

Lampiran 3. Uji ANOVA

ANOVA

zona_hambat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	993,632	5	198,726	1455,435	,000
Within Groups	2,458	18	,137		
Total	996,090	23			

Lampiran 4. Uji Post Hoc dengan Bonferroni

Multiple Comparisons

Dependent Variable: zona_hambat

Bonferroni

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
80%	40%	4,171250 ⁺	,261286	,000	3,28801	5,05449
	20%	7,511250 ⁺	,261286	,000	6,62801	8,39449
	10%	8,073750 ⁺	,261286	,000	7,19051	8,95699
	kontrol +	-1,857500 ⁺	,261286	,000	-2,74074	-,97426
	kontrol -	17,863750 ⁺	,261286	,000	16,98051	18,74699
40%	80%	-4,171250 ⁺	,261286	,000	-5,05449	-3,28801
	20%	3,340000 ⁺	,261286	,000	2,45676	4,22324
	10%	3,902500 ⁺	,261286	,000	3,01926	4,78574
	kontrol +	-6,028750 ⁺	,261286	,000	-6,91199	-5,14551
	kontrol -	13,692500 ⁺	,261286	,000	12,80926	14,57574
20%	80%	-7,511250 ⁺	,261286	,000	-8,39449	-6,62801
	40%	-3,340000 ⁺	,261286	,000	-4,22324	-2,45676
	10%	,562500	,261286	,677	-,32074	1,44574
	kontrol +	-9,368750 ⁺	,261286	,000	-10,25199	-8,48551
	kontrol -	10,352500 ⁺	,261286	,000	9,46926	11,23574
10%	80%	-8,073750 ⁺	,261286	,000	-8,95699	-7,19051
	40%	-3,902500 ⁺	,261286	,000	-4,78574	-3,01926
	20%	-,562500	,261286	,677	-1,44574	,32074
	kontrol +	-9,931250 ⁺	,261286	,000	-10,81449	-9,04801
	kontrol -	9,790000 ⁺	,261286	,000	8,90676	10,67324
kontrol +	80%	1,857500 ⁺	,261286	,000	,97426	2,74074
	40%	6,028750 ⁺	,261286	,000	5,14551	6,91199
	20%	9,368750 ⁺	,261286	,000	8,48551	10,25199
	10%	9,931250 ⁺	,261286	,000	9,04801	10,81449
	kontrol -	19,721250 ⁺	,261286	,000	18,83801	20,60449
kontrol -	80%	-17,863750 ⁺	,261286	,000	-18,74699	-16,98051
	40%	-13,692500 ⁺	,261286	,000	-14,57574	-12,80926
	20%	-10,352500 ⁺	,261286	,000	-11,23574	-9,46926

10%	-9,790000 [†]	,261286	,000	-10,67324	-8,90676
kontrol +	-19,721250 [†]	,261286	,000	-20,60449	-18,83801

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian



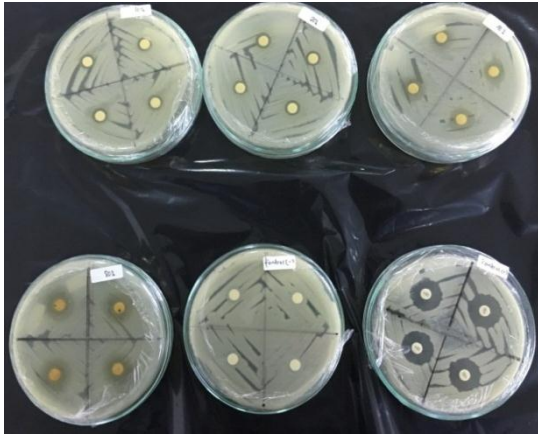
Daun Kayu Manis



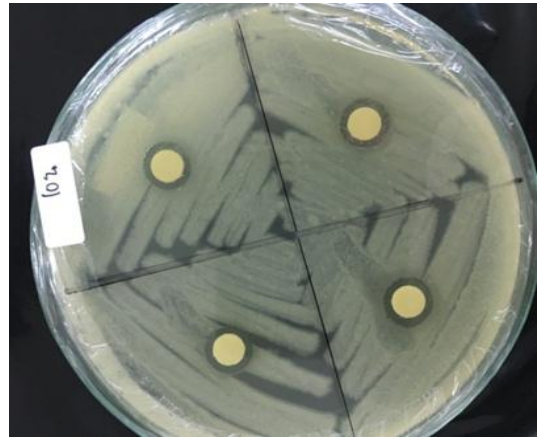
Pembuatan Ekstrak Daun Kayu Manis



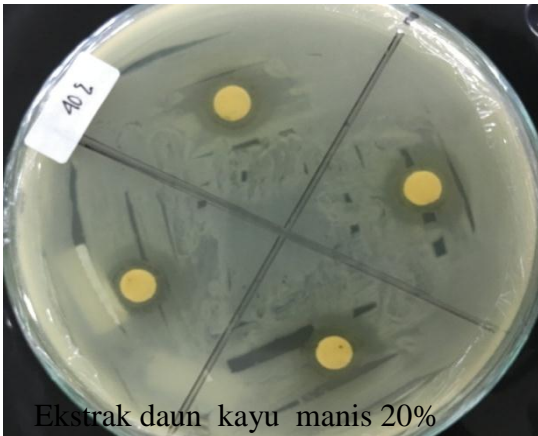




Hasil uji antibiotik setelah diinkubasi 24 jam



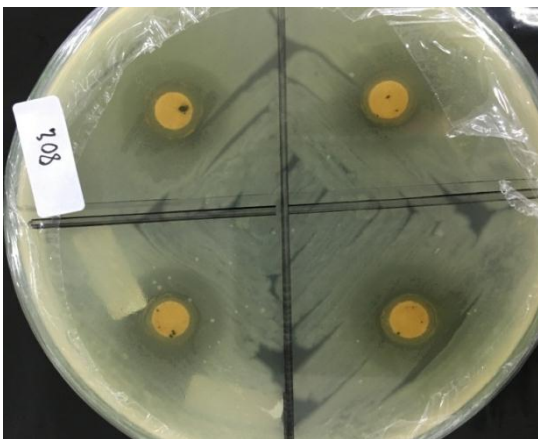
Ekstrak daun kayu manis 10%



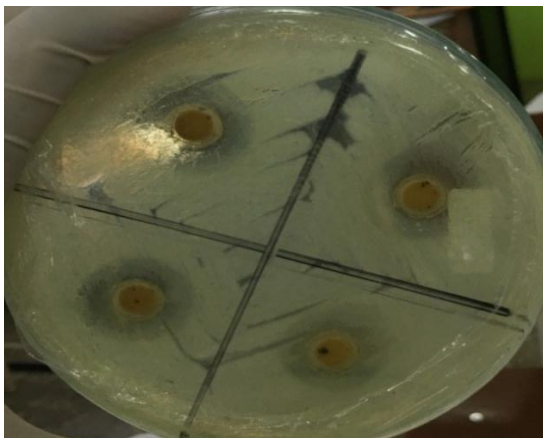
Ekstrak daun kayu manis 20%



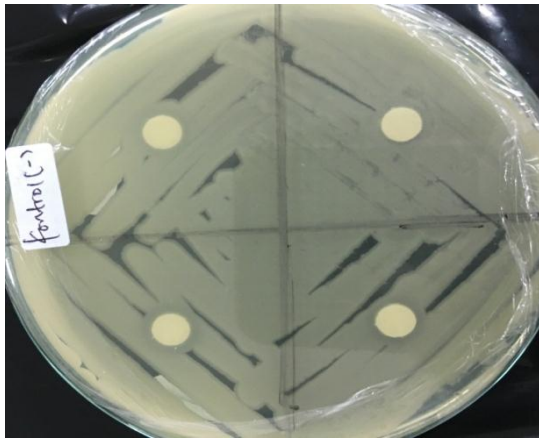
Ekstrak daun kayu manis 40%



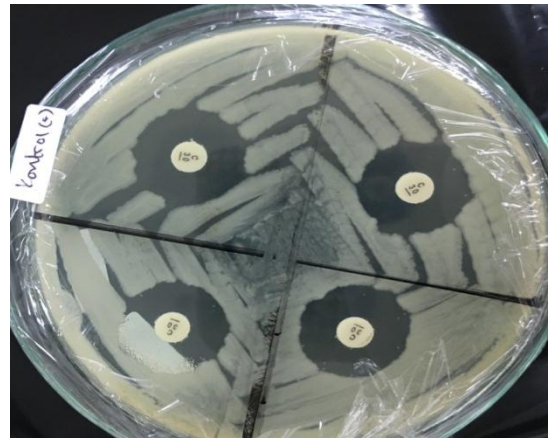
Ekstrak daun kayu manis 80%



Ekstrak daun kayu manis 80%



Hasil uji akuades



Hasil uji kloramfenikol



Bakteri *Salmonella typhi* ATCC 19943

Lampiran 6. Keterangan Lolos Kaji Etik



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Jalan Gedung Arca no. 53 Medan, 20217

Telp. 061-7350163, 7333162 Fax. 061-7363488

Website : <http://www.umsu.ac.id> Email: kepkfkumsu@gmail.com

No: 20/KEPK/FKUMSU/ 2017

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK

Komisi Etik Penelitian Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dalam upaya melindungi hak azasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran telah mengkaji dengan teliti protokol yang berjudul:

Uji Efektivitas Antibiotik Ekstrak Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi* secara *In Vitro*.

Peneliti utama : Lestari Safitri

Nama institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Dan telah menyetujui protokol penelitian diatas.

Medan, 11 Oktober 2017



Dr. Nurfadly, M.KT

Lampiran 7. Berita acara kerja sama penelitian dengan Laboratorium

Lembar Utama

LABORATORIUM TERPADU FK UMSU
 Jl. Gedung Arca No.53 Medan Sumatera Utara
BERITA ACARA KERJASAMA PENELITIAN

ISI DATA DI KOLOM INI

Grup/Tunggal	Tunggal
Nomor Penelitian	40/LABTERPADU/FKUMSU/2017
Tanggal Komitmen	29-Sep-17
Nama Peneliti	LESTARI SAFITRI
Alamat	Jl. Peiangi No. 9B Medan
No Telefon	-
No HP	81362172462
Email	lestaritarisiregar@gmail.com
Asal Intitusi/Instansi Peneliti	FK UMSU
Pendidikan Terakhir(S1,S2,S3)	SMA
Pendidikan Sedang Dijalani (S1,S2,S3)	S1
No Etik Penelitian	29/KEPK/FKUMSU/2017
Judul Penelitian	UJI EFEKTIVITAS ANTIBIOTIK EKSTRAK DAUN KAYU MANIS (<i>Cinnamomum burmannii</i>) TERHADAP PERTUMBUHAN <i>Salmonella typhi</i> SECARA IN VITRO
Sampel Penelitian	Ekstrak Daun Kayu Manis & Bakteri <i>Salmonella typhi</i>
Jumlah Sampel	1 jenis Ekstrak Daun Kayu Manis & 1 plate Bakteri <i>Salmonella typhi</i>
Waktu penelitian	29 September, 4,9 Oktober 2017 (Lab. Biokimia) & 20-21, 23-24 Oktober 2017 (Lab. Mikrobiologi)
Lama Penelitian Dalam Lab	3 hari di Laboratorium Biokimia & 4 hari di Laboratorium Mikrobiologi
Variabel Diukur	PERTUMBUHAN <i>Salmonella typhi</i>

Dengan ini saya yang bertanda tangan dibawah ini, sebagai peneliti menyatakan bahwa saya sebagaimana data tercantum dalam lembar Berita Acara Kerjasama Penelitian ini, telah setuju untuk melakukan kerjasama pada penelitian saya dengan Laboratorim Terpadu FK UMSU, dan saya telah memahami segala hak dan kewajiban serta segala konsekwensi yang akan terjadi sebagaimana tercantum dalam lembar utama berikut ke tujuh lampirannya. Kesepakatan ini saya buat dalam keadaan sadar penuh dan tanpa tekanan dari pihak manapun.



Manajemen Terpadu

Reza Hariaji M. Biomed

Peneliti



* Harga dapat berubah sewaktu-waktu tanpa pemberitahuan & Peneliti wajib mengganti alat laboratorium yang rusak akibat kecerobohan pemakaian

Lampiran 8. Identifikasi Bahan



HERBARIUM MEDANENSE
(MEDA)
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

Jl. Bioteknologi No.1 Kampus USU, Medan – 20155
Telp. 061 – 8223564 Fax. 061 – 8214290 E-mail. nursaharapasaribu@yahoo.com

Medan, 26 September 2017

No. : 1656/MEDA/2017
Lamp. : -
Hal : Hasil Identifikasi


Kepada YTH,
Sdr/i : Lestari Safitri
NPM : 1408260013
Instansi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan hormat,
Bersama ini disampaikan hasil identifikasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara, sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Laurales
Famili : Lauraceae
Genus : Cinnamomum
Spesies : *Cinnamomum burmannii* (Nees & Th. Nees)
Nama Lokal : Kayu Manis

Demikian, semoga berguna bagi saudara.

Kepala Herbarium Medanense.


Dr. Nursahara Pasaribu, M.Sc
NIP. 1963 01 23 1990 03 2001

Lampiran 9: Skrinning Fitokimia



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN KIMIA
LABORATORIUM KIMIA BAHAN ALAM
Jl. Bioteknologi No. 1 Kampus USU, Medan 2015
Telp.061-8211050 Fax.061-821490

Medan, 14 November 2017

SURAT KETERANGAN

Dengan ini Kepala Laboratorium Kimia Bahan Alam FMIPA USU menerangkan bahwa sampel yang diserahkan kepada mahasiswa :

LESTARI SAFITRI

Dengan hasil uji Skrinning sebagai berikut :

SAMPEL : DAUN KAYU MANIS	
Flavonoida	Positif
Alkaloida	Positif
Steroida/ Terpenoida	Negatif
Tanin	Positif
Saponin	Positif

Demikianlah surat ini diperbuat untuk dipergunakan seperlunya.

Kepala Laboratorium

Dr. Helmina Sembiring S.Si, M.Si
NIP. 197602022000122002

Lampiran 10. Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : LESTARI SAFITRI
Tempat/Tanggal Lahir : Padang Sidempuan, 02 April 1996
Agama : Islam
Alamat : Jl. Garu III Komp. Meher Palace II Blok G-06,
Kel.Harjosari I, Kec. Medan Amplas, Kota Medan,
Sumatera Utara
No. Hp : 081362172462
Email : lestaritarisiregar@gmail.com
Kebangsaan : Indonesia
Orang tua :
Ayah : H. Hoiruddin Siregar, M.Kes
Ibu : Hj. Irmawati Lubis
Riwayat Pendidikan :
- SDN 142658 Tamiang : 2002-2008
- SMP Negeri 1 Kotanopan : 2008-2011
- SMA Negeri 1 Matauli Pandan : 2011-2014
- Fakultas Kedokteran UMSU : 2014-Sekarang

**UJI EFEKTIVITAS ANTIBIOTIK
EKSTRAK DAUN KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Salmonella typhi*
SECARA IN VITRO**

Lestari Safitri¹, Yenita², Ance Roslina³, Emni Purwoningsih⁴

¹Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

²Departemen Mikrobiologi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

³Departemen Biokimia Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Email: lestaritarisiregar@gmail.com

ABSTRACT

Introduction: *Salmonella typhi* is a rod-shaped or bacillus, gram negative, facultative anaerobic, moves with peritric flagella, and it doesn't produce spores. *Salmonella* is pathogenic for humans or animals if obtained from the oral route. Cinnamon leaf (*Cinnamomum burmannii*) has antibiotic effect on bacteria. Flavonoid, saponin, alkaloid, and tannin on cinnamon leaves is known to inhibit *Salmonella typhi* bacteria. **Methodology:** This study used an experimental method. The technique used in measuring antibiotic activity is the method of disk diffusion. **Result:** The result of the research showed that cinnamon leaf extract (*Cinnamomum burmannii*) with concentration of 80%, 40%, 20%, and 10% yielded average of clear zone diameter 17,863 mm, 13,692 mm, 10,352 mm, and 9.79 mm. While the diameter of the clear zone of chloramphenicol is 19.72 mm and the aquadest is not obtained clear zone. **Conclusion:** Cinnamon leaf extract with 80% concentration has the highest clear zone in the treatment group.

Keywords: *Salmonella typhi*, cinnamon leaf extract

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi masih merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas di dunia. Di samping itu penyakit infeksi juga bertanggung jawab pada penurunan kualitas hidup jutaan penduduk di berbagai negara maju dan berkembang. Menurut WHO sebanyak 25 juta kematian di seluruh dunia pada tahun 2011, sepertiganya disebabkan oleh penyakit infeksi.¹

Di negara berkembang angka kematiannya mencapai 39,5 juta, lebih dari 25% disebabkan oleh penyakit infeksi dan parasit.² Di Amerika Serikat

sekitar 30% kejadian infeksi berasal dari rumah sakit (infeksi nosokomial). Bakteri gram negatif yang sering menyebabkan infeksi adalah *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterobacteria* penghasil ESBL (*Extended Spectrum Beta Lactamase*) atau *karbapenemase*, dan *Escherichia coli*. Namun di Indonesia, bakteri gram negatif yang sering menjadi penyebab infeksi terkait rumah sakit cenderung resisten terhadap antibiotik yang digunakan.³

Demam tifoid telah menjadi masalah kesehatan masyarakat yang serius,

terutama di negara-negara berkembang. Perkiraan 22 juta kasus tifoid setiap tahun sekitar 200.000 telah mengakibatkan kematian sehingga menjadikan beban global saat ini.⁴ Penyakit ini menyebar dengan begitu cepat karena sanitasi yang buruk, lingkungan yang kumuh, sumber air serta perilaku masyarakat yang tidak mendukung untuk hidup sehat.

Pengobatan untuk infeksi bakteri *Salmonella typhi* adalah dengan pemberian antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan *Salmonella typhi* yang menginfeksi. Resistensi bakteri patogen terhadap antibiotik telah menjadi masalah besar bagi kesehatan sehingga harus dilakukan pencarian pengobatan alternatif untuk menghindari resistensi antibiotik seperti penggunaan pengobatan menggunakan senyawa yang berasal dari tumbuhan. Di Indonesia memiliki lebih dari 30.000 jenis tumbuhan, 1000 jenis diantaranya dimanfaatkan sebagai tanaman industri, tanaman penghasil buah-buahan, tanaman rempah-rempah dan tanaman obat-obatan.^{8,9}

Tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) berpotensi sebagai fitofarma. Bagian dari kayu manis yang telah dimanfaatkan yaitu kulit batang, minyak atsiri dan daun.¹⁰

Kulit manis memiliki kandungan senyawa kimia yaitu saponin, flavonoid, alkaloid, dan tannin.¹¹ Rattanachaikunsopon dan Phumkhachorn menyatakan bahwa kulit kayu manis mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus iniae*.¹² Hasil Penelitian Puspita, menyimpulkan bahwa ekstrak kayu manis (*C.burmannii*) berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*.¹³ Menurut Gunawan dan Mulyani minyak atsiri *C.burmannii* mengandung sinamil aldehida, eugenol, kariofilena, linalool, dan asam sinamat.¹⁹ Minyak atsiri kulit batang kayu manis efektif menghambat pertumbuhan bakteri antara lain *Bacillus subtilis*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, dan, *Pseudomonas aeruginosa*.^{15,16} Begitu juga dengan daun kayu manis yang mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, fenolik hidrokuinon, dan tannin.¹⁷ Daun kayu manis (*C.burmannii*) merupakan tanaman yang tergolong multifungsi dalam pemanfaatannya sebagai obat tradisional. Menurut penelitian Safratilofa, ekstrak daun kayu manis (*C.burmannii*) mulai dari konsentrasi 0,5% dapat menghambat pertumbuhan *Aeromonas hydrophila*.¹⁸

Oleh karena itu peneliti mencoba melakukan penelitian uji efektivitas antibiotik ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap

pertumbuhan *Salmonella typhi* secara in vitro.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian *eksperimental post test only control group design*. Dalam penelitian ini digunakan metode penelitian perbandingan kelompok statis (*static group comparison*) yaitu dengan pengukuran (observasi) yang dilakukan setelah kelompok perlakuan menerima program atau intervensi.

Jumlah Pengulangan

Dalam penetapan jumlah sampel penelitian sebanyak 6 plate yang terdiri 6 kelompok perlakuan yang dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali. Kelompok perlakuan terdiri dari 4 konsentrasi ekstrak daun kayu manis, konsentrasi 80%, 40%, 20%, dan 10%, 1 kelompok kontrol positif (kloramfenikol) dan 1 kelompok control negatif (*Aquadest*). Untuk pengulangan sampel rumus yang digunakan adalah rumus Federer, yaitu $(t-1)(n-1) \geq 15$, dimana (t) adalah

Demam tifoid adalah suatu jumlah kelompok perlakuan dan (n) adalah jumlah sampel perkelompok perlakuan.

Analisis Data

Data pada penelitian ini merupakan variable numerik yaitu variable yang terdiri lebih dari dua

kelompok tidak berpasangan. Data yang didapatkan distribusi data normal, maka peneliti menggunakan uji parametrik yaitu ANOVA . Kemudian dilakukan *Uji Post Hoc* dengan *Bonferroni* untuk melihat kemaknaan signifikan atau tidak signifikan.

HASIL PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada bulan Juli 2016. Pengukuran dengan menggunakan jangka sorong dalam satuan millimeter. Hasil ukur efek antibiotik ekstrak daun kayu manis terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* dapat dilihat pada tabel 4.1.1.

Tabel 4.1.1. Hasil pengukuran daya hambat bakteri *S.typhi*

Pengulangan	Diameter daya hambat pertumbuhan bakteri <i>S. typhi</i> ATCC 19943 (dalam satuan mm)					
	Ekstrak daun kayu manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>) dengan konsentrasi				Kontrol + Kontrol -	
	80%	40%	20%	10%		
Pengulangan 1	17,91	14,385	10,74	9,85	18,995	0
Pengulangan 2	17,33	13,34	10,17	9,76	20,005	0
Pengulangan 3	17,87	13,455	10,62	9,75	19,745	0
Pengulangan 4	18,345	13,59	9,88	9,80	20,14	0

Pada tabel 4.1.1 didapatkan hasil bahwa pemberian berbagai konsentrasi ekstrak daun kayu manis menunjukkan

perbedaan antara zona hambat bening yang dihasilkan.

Pada konsentrasi ekstrak daun kayu manis 80% pengulangan ke 4 diperoleh zona bening tertinggi dari kelompok perlakuan yaitu sekitar 18,345 mm. Pada konsentrasi ekstrak daun kayu manis 40% pengulangan ke 1 diperoleh zona bening tertinggi yaitu sekitar 14,385 mm. Pada konsentrasi ekstrak daun kayu manis 20% pengulangan ke 1 diperoleh zona bening tertinggi yaitu 10,74. Sedangkan pada konsentrasi ekstrak daun kayu manis 10% pengulangan ke 3 didapatkan zona hambat 9,75 mm. Pada kelompok control positif yaitu kloramfenikol pada pengulangan ke 2 diperoleh zona bening tertinggi 20,30, sedangkan pada kelompok negatif yaitu akuadest tidak ditemukan zona bening.

Hasil Uji *One Way* ANOVA diperoleh $p=0,000$ ($p<0,05$) yang membuktikan bahwa tiap perlakuan yang diujikan memiliki perbedaan zona hambat yang dihasilkan pada konsentrasi ekstrak daun kayu manis 80%, 40%, 20% dan 10% serta kelompok kontrol positif (cakram sefotaksim) dan cakram kontrol negatif (*aquadest*).

Pembahasan

Dari hasil pengelolaan data dan analisis data yang dilakukan menunjukkan bahwa ada perbedaan daya hambat yang nyata antara kloramfenikol dengan

aquadest, kloramfenikol dengan ekstrak daun kayu manis 80%, kloramfenikol dengan ekstrak daun kayu manis 40%, kloramfenikol dengan ekstrak daun kayu manis 20%, kloramfenikol dengan ekstrak daun kayu manis 10%. Kemudian *aquadest* dengan konsentrasi ekstrak daun kayu manis 80%, *aquadest* dengan konsentrasi ekstrak daun kayu manis 40%, *aquadest* dengan konsentrasi ekstrak daun kayu manis 20%, *aquadest* dengan konsentrasi ekstrak daun kayu manis 10%. Konsentrasi ekstrak daun kayu manis 80% dengan konsentrasi ekstrak daun kayu manis 40%, %. Konsentrasi ekstrak daun kayu manis 80% dengan konsentrasi ekstrak daun kayu manis 20%, %. Konsentrasi ekstrak daun kayu manis 80% dengan konsentrasi ekstrak daun kayu manis 10%, %. Konsentrasi ekstrak daun kayu manis 40% dengan konsentrasi ekstrak daun kayu manis 20%, %. Konsentrasi ekstrak daun kayu manis 40% dengan konsentrasi ekstrak daun kayu manis 10%. Sedangkan perbandingan antara konsentrasi ekstrak daun kayu manis 20% dengan konsentrasi ekstrak daun kayu manis 10% diperoleh tidak ada perbedaan daya hambat.

Zona hambat yang terbentuk disebabkan oleh kandungan aktif dari daun kayu manis yaitu flavonoid, saponin, alkaloid, dan tannin yang

berfungsi sebagai antibakteri. Saponin yang terkandung di dalam daun kayu manis dapat bersifat antibakteri dengan merusak membrane sel. Jika fungsi sel dirusak maka akan mengakibatkan kematian sel.¹⁹ Mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat bakteri dilakukan dengan cara mendenaturasi protein dan merusak membrane sel bakteri dengan cara melarutkan lemak yang terdapat pada dinding sel. Terjadinya kerusakan pada membran sel mengakibatkan terhambatnya aktivitas dan biosintesa enzim-enzim spesifik yang diperlukan dalam reaksi metabolisme dan kondisi ini yang pada akhirnya menyebabkan kematian pada bakteri.²⁰ Tannin menyebabkan membran sel bakteri mengerut sehingga menyebabkan permeabilitas sel bakteri. Akibatnya, metabolisme bakteri terganggu dan akhirnya lisis dan mati.²¹ Mekanisme kerja alkaloid dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada dinding sel bakteri. Peptidoglikan merupakan senyawa yang berfungsi untuk membuat dinding sel tetap kaku sehingga memberi bentuk sel yang tetap. Jika komponen pembentuk peptidoglikan terganggu, lapisan dinding sel bakteri tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel.²²

Berdasarkan data penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa

ekstrak daun kayu manis memiliki potensi sebagai antibiotik alternatif pendamping.

Berdasarkan hasil tersebut terlihat bahwa efek antibiotik ekstrak daun kayu manis dengan konsentrasi 80%, 40%, 20%, dan 10% terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* lebih kecil jika dibandingkan dengan efek antibiotik kloramfenikol. Maka dinyatakan bahwa hipotesa penelitian diterima.

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan maka dapat diambil kesimpulan yaitu:

4. Ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dengan konsentrasi 80%, 40%, 20%, dan 10% memiliki efek antibiotik terhadap pertumbuhan bakteri *S.typhi*.
5. Perbedaan efek antibiotik ekstrak daun kayu manis konsentrasi 80%, 40%, terdapat perbedaan yang nyata. Sedangkan pada ekstrak daun kayu manis konsentrasi 20%, dan 10% tidak berbeda nyata.
6. Konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S.typhi* adalah ekstrak daun kayu manis dengan konsentrasi 80% dengan rata-rata zona hambat terbesar yaitu 17,86 mm dengan respon hambat intermediet.

Konsentrasi 40% dengan rata-rata zona hambat sebesar 13,69 mm dengan respon hambat intermediet dibandingkan dengan konsentrasi-konsentrasi ekstrak daun kayu manis 20% dan 10%. Konsentrasi 20% dengan rata-rata zona hambat sebesar 10,35 mm dengan respon hambat resisten, dan konsentrasi 10% dengan rata-rata zona hambat sebesar 9,79 mm dengan respon hambat resisten.

SARAN

4. Bagi mahasiswa kedokteran dapat melakukan penelitian lebih lanjut tentang efek antimikroba ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) secara in vitro dengan metode yang berbeda, bakteri yang berbeda dan konsentrasi yang berbeda.
5. Memperluas penelitian ini dengan menguji ke mikroorganisme yang lain seperti jamur dan virus
6. Dilakukan penelitian lanjutan dengan konsentrasi yang lebih rendah untuk mengetahui kadar hambat minimum ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap pertumbuhan *S.typhi* secara in vitro.

REFERENSI

60. World Health Organization. Infectious diseases are the biggest killer of the young. Accessed February. 1999;3:2010.
61. Dwiprahasto I. Kebijakan untuk meminimalkan risiko terjadinya resistensi bakteri di unit perawatan intensif rumah sakit. Jurnal Manajemen Pelayanan Kesehatan. 2005;8(04). p 177-180
62. Mirawati M, Lestari E, Tobing DL. Pola kepekaan kuman terhadap antibiotika di ruang rawat inap anak Rumah Sakit Kanker Dharmais Jakarta Tahun 2014. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan (JITek). 2015 Sep 1;3(1).
63. Dewan AM, Corner R, Hashizume M, Ongee ET. Typhoid Fever and its association with environmental factors in the Dhaka Metropolitan Area of Bangladesh: a spatial and time-series approach. Plos neglected tropical diseases. 2013 Jan 24;7(1):e1998.
64. Departemen Kesehatan RI. Laporan Tahunan Promkes Tahun 2006. Jakarta: Depkes RI. 2006.
65. Badan PO. Salah satu tahapan penting dalam pengembangan obat asli Indonesia. Info POM. 2005;6:1-4.
66. Badan Pusat Statistik. Sentra Penanaman Tanaman Obat di

- Indonesia. Jakarta: Badan Pusat Statistik. 2003.
67. Tasia WR, Widyarningsih TD. Jurnal review: Potensi cincau hitam (*Mesona palustris Bl.*), daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dan kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) sebagai bahan baku minuman herbal fungsional. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2014 Feb 26;2(4):128-36.
 68. Azima F, Muchtadi D, Zakaria FR, Priosoeryanto BP. Potensi anti-hiperkolesterolemia ekstrak cassia vera (*Cinnamomum burmanni Nees ex Blume*). 2004 Okt;15(2).
 69. Rattanachaikunsopon P, Phumkhachorn P. *Potensial of cinamon Cinnamomum verum oil to control Streptococcus iniae Infection in tilapia Oreochromis niloticus*. Japan Fish Sci. 2010;76:287-293
 70. Puspita A. Pengaruh konsentrasi ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) dalam menurunkan pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara *in vitro* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta). 2014.
 71. Safratilofa . Uji daya hambat ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila*. Jurnal Ilmiah Batanghari Jambi. 2016;16(1).
 72. World Health Organization. WHO monographs on selected medicinal plants. World Health Organization; 1999..
 73. Gupta C, Garg AP, Uniyal RC, Kumari A. Antimicrobial activity of some herbal oils against common food-borne pathogens. African journal of microbiology research. 2008 Oct 31;2(10): 258-61.
 74. antioksidasi mahkota dewa, *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.) selama penyimpanan. 2006.
 75. Safratilofa . Uji daya hambat ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila*. Jurnal Ilmiah Batanghari Jambi. 2016;16(1).
 76. Monalisa D, Handayani T dan Sukmawati. Uji daya hambat bakteri ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus scaber L.*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. Jurnal BIOMA. 9(2).13-20 . 2011.

77. Naiborhu PE. Ekstraksi dan manfaat ekstrak mangrove (*Sonneratia alba* dan *Sonneratia caseolaris*) sebagai bahan alami antibakterial: Pada Patogen Udang Windu, *Vibrio harveyi*. 2002
78. Angelica N. Aktivitas anti bakteri ekstrak etanol daun dan kulit batang kayu manis (*cinnamomum burmannii* (Nees & Th. Nees)) terhadap *escherichia coli* dan *staphylococcus aureus*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya. 2013 Oct 25;2(2):1-8
79. Ajizah, A., Sensitifitas *Salmonella typhi* terhadap Ekstrak Daun *Psidium Guajava L.*, Biosciental. 2004. 1(1): 31-38